Die Trichinen.

Eine wissenschaftliche Abhandlung nach eigenen, besonders im sanitäts-polizeilichen und staats-thierärztlichen Interesse angestellten Versuchen und Beobachtungen.

Vervollständigter Abdruck

eines

Vortrages in der 40. Versammlung der Naturforscher und Aerzte zu Hannover 1865

von

A. C. Gerlach,

Professor und Director an der Königlichen Thierarzneischule zu Hannover.

Mit 6 Tafeln Abbildungen.

Hannover.
Schmorl & von Seefeld.
1866.

Druck von Wilh. Riemschneider in Hannover.

Vorwort.

Die Vorträge in den Versammlungen der deutschen Naturforscher werden immer nur für die jedesmaligen Mitglieder gedruckt; es musste deshalb meine Sorge sein, die so mühsam auf dem Wege der Experimente gewonnenen Resultate der thierärztlichen Welt besonders vorzulegen, und dies sollte ursprünglich in einer thierärztlichen Zeitschrift geschehen. Durch das immer häufigere Vorkommen der Trichinen, was sich namentlich im letztvergangenen Herbst und Winter recht bemerklich gemacht hat, und durch die schrecklichste aller Trichinenendemien in Hedersleben im November 1865 ist die Trichinenfrage so sehr in den Vordergrund getreten und von solchem Gemeininteresse geworden, dass ich dem mehrfachen Ansuchen, meinen Vortrag in einem besonderen Abdrucke herauszugeben, um so lieber nachgekommen bin, als der sehr zusammengedrängte Vortrag im Drucke die erforderliche Erweiterung aus ökonomischen Rücksichten nicht erfahren konnte, und mir durch eine lange Verzögerung des Druckes noch Gelegenheit gegeben worden ist, die Versuche in einzelnen Beziehungen fortzusetzen und deren Ergebnisse, wie auch die inzwischen noch bekannt gewordenen Resultate der anderweitig bei Schweinen angestellten Versuche mit aufzunehmen.

Der Separatabdruck bedurfte aber ausserdem noch einer besonderen Aussteuer, um als ein selbständiges Werk zu erscheinen und auch Denen zu genügen, welche über die Trichinenangelegenheit noch nicht weiter speciell orientirt sind. Deshalb die Beigabe der Abbildungen (gezeichnet und zum Theil auch lithographirt von Herrn Thierarzt Rötteken) und einiger Abschnitte zur allgemeinen Orientirung über das Geschichtliche und Naturgeschichtliche der Trichinen, über Vorkommen und Verbreitung der Trichinen, über Schutz und Tilgungsmittel, wie auch über die Kalkconcretionen und Psorospermienschläuche, die bei den mikroskopischen Untersuchungen des Schweinefleisches oft aufstossen und den Unerfahrenen stutzig machen.

Gerlach.

Inhalts-Verzeichniss.

I. Abschnitt.

II. Abschnitt.

III. Abschnitt.

IV. Abschnitt.

V. Abschnitt.

VI. Abschnitt.

VII. Abschnitt.

VIII. Abschnitt.

IX. Abschnitt.

Meine Herren!

Wenn man vor Männern, wie sie hier versammelt sind, einen Gegenstand zur Sprache bringt, über den schon so viel gesprochen und geschrieben ist, wie über die Trichinen, so muss man dazu besondere Gründe haben, und diese meine Gründe sind:

1) dass die Trichinenfrage uns hier sehr nahe geht, in der Stadt und dem Königreiche Hannover seit $1\frac{1}{2}$ Jahren schon mehre trichinöse Schweine vorgekommen sind, und die Trichinenkrankheit bereits zweimal unter den Einwohnern unserer Residenz, einmal sogar in einer ausgebreiteten Endemie, aufgetreten ist;

2) dass ich bei einer grossen Reihe von Versuchen, theils ganz selbständig, theils in Uebereinstimmung mit anderen Beobachtern, zu Resultaten gekommen bin, die immer noch ein wissenschaftliches und praktisches Interesse haben.

Nachdem die Trichinen durch die Entdeckung Zenker's im December 1859 als Krankheits- und selbst Todesursache bekannt geworden waren, bekamen sie eine praktische Bedeutung, die sie bis dahin noch nicht gehabt hatten, und mit der gleichzeitigen Entdeckung der Trichinen im Schweinefleische trat an die Thierärzte, besonders an die Thierarzneischulen, die Aufforderung heran, die Trichinen bei den Schweinen weiter zu verfolgen. Recht ernsthaft und dringend wurde die Sache aber erst mit dem Auftreten der Trichinenkrankheit in so furchtbarer Gestalt zu Hettstädt im October 1863, welche uns ja allen aus der trefflichen Schrift „Die Trichinenkrankheit im Spiegel der Hettstädter Endemie“ von Rupprecht hinlänglich bekannt ist. Zu dieser Zeit begann ich meine Versuche mit trichinenhaltigem Katzenfleische,

welches ich von meinem verehrten Freunde, dem Dr. Ruprecht aus Hettstädt, bekommen hatte. Es konnte sich bei diesen Versuchen nicht mehr um die eigentlichen naturwissenschaftlichen Fragen handeln, diese waren ja bereits durch Virchow, Leuckart und Zenker in der Hauptsache gelöst; ich fasste die noch fraglichen Punkte ins Auge und verfolgte mehr die praktische Seite, besonders die Begründung der Pathologie der Trichinose der Schweine und die Lösung der polizeilich und forensisch wichtigen Fragen.

Inzwischen haben sich viele Andere auch mit Fütterungsversuchen beschäftigt und ihre Resultate theils in Zeitschriften, theils in selbständigen Werken bekannt gemacht. Einige Experimentatoren haben die Sache durch ihre Versuche recht wesentlich gefördert; ich will hier nur Fiedler, Kühn und Pagenstecher in Gemeinschaft mit Fuchs erwähnen, viele aber sind mit ein paar Experimenten und mit unmotivirten Ansichten schleunigst in die Oeffentlichkeit getreten; es entstand ein Wettrennen, und in dem Haschen nach kleinen Preisen (die grossen waren ja längst von den erwähnten Forschern gewonnen) ist denn auch manches zu Tage gekommen, was nur zur Förderung der Irrthümer gedient hat. Sehr bald hatte ich mich von der Thatsache überzeugt, dass einzelne Versuche mit negativem Resultate noch keine Beweiskraft haben, dass weitere Versuche schliesslich doch oft ein anderes Resultat ergaben. Deshalb habe ich denn auch den Trichinensturm ruhig dahin ziehen lassen und es vorgezogen, die negativen Resultate erst durch eine gewisse Reihe von Versuchen zu controliren. Ich darf deshalb wohl den Glauben hegen, dass meine Versuche auch selbst in den Punkten noch einen gewissen Werth haben, wo sie nichts Neues bringen, sondern das inzwischen schon Bekanntgewordene nur bestätigen.

Ich werde mich möglichst kurz fassen, auf die Resultate beschränken und nur da die betreffenden Versuche erwähnen, wo es durchaus nothwendig ist.

I. Abschnitt.

Kurze allgemeine Uebersicht.

Seit 30 Jahren beschäftigt sich die abstracte Wissenschaft, und seit 5 Jahren auch die praktische Medicin mit den Trichinen.

Hilton, Arzt am Georg-Hospital in London, entdeckte 1832 in der Leiche eines Gestorbenen die verkalkten Trichinenkapseln, die er in grosser Anzahl als kleine weisse Körperchen im Fleische fand, und für kleine Blasenwürmer hielt.*)

Drei Jahre später fand der englische Zoologe und Anatom Owen in den kleinen Cysten einen kleinen spiralförmig aufgerollten Rundwurm, den er Trichina spiralis (spiralförmigen Haarwurm) genannt, und näher beschrieben hat. v. Siebold und Dujardin sprachen 1844 die Behauptung aus, dass Trichina spiralis kein entwickelter selbständiger Wurm, sondern der Jugendzustand eines andern, vielleicht schon bekannten Rundwurmes sei, eine später vollkommen bewährte Ansicht, die zunächst dadurch mehr Boden fand, dass Küchenmeister (1852) durch seine berühmten Versuche die Metamorphose der Finnen in Tänien nachwies. Aus der Aehnlichkeit der innern Organisation gelangte Küchenmeister zu der Ansicht, dass die Trichine der Jugendzustand von dem Peitschenwurm, Trichocephalus, namentlich von der bei dem Menschen vorkommenden Species „dispar“ sei; Meissner dagegen hielt es nach dem Ergebnisse seiner Untersuchungen der Trichinen, welche Henle im Winter 18$^{51}/_{55}$ in Göttingen in einer Leiche gefunden hatte, für wahrscheinlich, dass die Trichine die Larve von Trichosoma sei.

---

*) Mit Recht hat Leuckart die angeblich älteste Beobachtung der Trichinenkapseln in Heidelberg 1821 (Froriep's Notizen I., S. 64) zurückgewiesen. Die hier in einer Leiche beobachteten Concremente sind schon ihrer Grösse wegen, und auch deshalb nicht als Trichinenkapseln zu betrachten, weil man sie auch zwischen den Muskelbündeln und an den Arterienwänden fand.

Das häufigere Auffinden in der letzten Hälfte der funfziger Jahre gab mehrfache Veranlassung und Gelegenheit zur Verfolgung der Naturgeschichte, welche gegen Ende 1859 und Anfang 1860 in wenigen Monaten von Virchow, Leuckart und Zenker in den Grundzügen festgestellt und zum Abschluss gebracht wurde.

Hiernach ist die Trichina spiralis ein besonderer Rundwurm, der im Darmkanal geboren wird, im Fleische desselben Wohnthieres in einem unvollständig entwickelten Zustande fortlebt (Muskeltrichine) und im Verdauungswege eines andern Wohnthieres zur vollen Entwickelung und Geschlechtsreife kommt (Darmtrichine), dann Junge erzeugt und abstirbt. Die mit dem Fleische in den Magen gelangten Muskeltrichinen verlieren ihre Hülle und vollenden ihre weitere Entwickelung im Dünndarm in einigen Tagen. Die schon bei den Muskeltrichinen angedeuteten Geschlechtsverschiedenheiten (Leuckart) treten bei den Darmtrichinen auffälliger hervor. Das Männchen (Fig. 4) kommt in der Minderzahl vor und bleibt viel kleiner als das Weibchen, es wird 1,0 bis 1,5 Mm. lang und charakterisirt sich durch zwei Zapfen an dem dickern Schwanzende; das Weibchen (Fig. 1 und 3) wird 2—3 Mm. und darüber lang, füllt sich bald mit Eiern (Samenzellen) und gebiert lebendige Junge in grosser Anzahl. Der Sexualschlauch mündet in der Nähe des spitzen Kopfendes (Fig. 1 b); die Mündung selbst ist jedoch gewöhnlich nur bei dem Ausschlüpfen oder Auspressen der Embryonen sichtbar.

Die Embryonen (Fig. 2) sind 0,1 Mm. lang, sehr zart und mehr durchsichtig; sie durchbohren sofort die Darmwand, gelangen in das Gekröse und in die Bauchhöhle, wandern in dem Bindegewebe in allen Richtungen fort, graben sich in das Fleisch, dringen in die Primitivfasern ein, indem sie deren Hülle, das Sarcolemma durchbohren, kriechen in derselben eine Strecke fort, werden 0,8—1,0 Mm. lang, rollen sich auf und werden nach und nach mit einer Hülle umgeben, die zum Theil aus dem Sarcolemma gebildet wird (die Einkapselung). In dieser Hülle und deren unmittelbaren Umgebung werden später Kalktheilchen abgelagert, wodurch die Trichinenkapsel dem unbewaffneten Auge als kleines graues Pünktchen in dem rothen Fleische sichtbar wird. In dieser Hülle bleiben die

Muskeltrichinen eine Reihe von Jahren lebendig und unverändert; zur weiteren Entwickelung müssen sie nothwendig in Magen und Darmkanal kommen. Die Trichine kann also ihren Lebenslauf nur in zwei verschiedenen Wohnthieren vollenden, die derselben Gattung angehören und auch von verschiedenen Gattungen sein können.

Zu derselben Zeit, als Virchow und Leuckart dem Entwicklungsgange der Trichinen durch Fütterungsversuche auf die richtige Spur gekommen waren, bot sich Zenker um Neujahr 1860 Gelegenheit dar, frisch eingewanderte Muskeltrichinen zu beobachten und sie als Ursache einer besonderen, nicht selten tödtlich verlaufenden Krankheit (Trichinose, Trichiniasis) kennen zu lernen. Zugleich gelang es Zenker, die Trichinen in dem Schweinefleisch aufzufinden, von welchem die Kranken gegessen hatten, und so die Trichineninfection durch Schweinefleisch festzustellen.

Bis zu dieser Entdeckung hatte man bei dem gelegentlichen Auffinden der Trichinen in den Leichen der Menschen noch keine Ahnung von einer schädlichen Einwirkung dieses Parasiten gehabt. Von jetzt ab gewannen die Trichinen natürlich ein allgemeines Interesse; das beliebte und tägliche Volksnahrungsmittel war nun mit einem Male als die Quelle einer schweren und lebensgefährlichen Krankheit erkannt, und so eine nie geahnte Gemeingefahr entdeckt worden, die weit über die Grenzen Deutschlands hinaus grosses Aufsehen erregte und Veranlassung zu vielseitigen Versuchen gab, um das Naturgeschichtliche der Trichine, welches Leuckart in seinen „Untersuchungen über Trichina spiralis 1860“ an sich schon ziemlich vollständig gegeben hatte, im äussersten Detail, namentlich in praktischer Beziehung weiter zu verfolgen und im Verein mit Beobachtungen an Kranken die pathologische Seite weiter aufzuklären.

Neben diesem wissenschaftlichen Entwicklungsgange machte sich ein anfänglich sparsames und später häufigeres Vorkommen der Trichinen in immer grösseren Kreisen bemerkbar. In den dreissiger Jahren fand man die Trichinen in England in den Leichen mehrfach; etwa 24 Fälle lassen sich aus den Literalien zusammenzählen, während in Deutschland nur eine Beobachtung von Henle zu Berlin im Winter 18$^{34}/_{35}$ gemacht

und nachträglich festgestellt worden ist. 1840 wurde die Trichine in Deutschland (zu Heidelberg) zum 2. Male gefunden. Eine weitere directe Beobachtung bei dem Menschen hat in diesem ganzen Decennium meines Wissens in Deutschland nicht stattgefunden, nur von spätern Befunden haben einige Fälle bis zum Ende der vierziger Jahre zurückdatirt werden können. In den funfziger Jahren mehrten sich die Beobachtungen, besonders aber erst in der letzten Hälfte. 1851 war eine, nachträglich durch Dr. Tungel festgestellte kleine Trichinen-Endemie in Hamburg aufgetreten; im Winter $18^{54}/_{55}$ fand Henle in Göttingen Mnskeltrichinen in einer Leiche; Zenker waren die Trichinen 1855 unter 136 Leichen 4 mal und bis Ende der funfziger Jahre, bis zu dem erwähnten Krankheitsfalle ein Dutzend mal vorgekommen. Wagner (Archiv für Heilkunde V. S. 183) fand in Leipzig die erste Trichine 1855, später aber in 3 pCt. der Leichen im Spitale; Virchow erwähnt 1857 (Arch. B. 11, S. 81), dass er die Trichinen in Würzburg 2 mal, in Berlin aber noch nicht gefunden habe, während er sie in Berlin 1859 6 mal gefunden hat (Arch. B. 18, S. 320) und seit dieser Zeit ziemlich oft findet.

In dem gegenwärtigen Decennium haben sich die Beobachtungen seit der Entdeckung der Trichinenkrankheit nicht mehr auf zufällige Entdeckungen in den Leichen beschränkt; sie sind vielmehr mit besonderer Aufmerksamkeit auf die Trichinose am Krankenbette und bei speciellen anatomischen Nachsuchungen gemacht worden. Darin liegt jedenfalls ein Grund der in diesem Decennium besonders bemerkbar gewordenen Zunahme der Trichinenfälle; diese Zunahme ist aber dennoch nicht blos scheinbar, sie ist zugleich factisch und mit jedem Jahre immer mehr hervorgetreten.

Das Sachsenland (Königreich und Provinz) scheint vom Anfange ab der Haupttrichinenheerd gewesen zu sein; daneben haben sich die Trichinen noch im Braunschweigschen und den angrenzenden Provinzen Hannovers, in Hamburg, in der Mark Brandenburg, Pommern, und seit letztvergangenem Jahre auch in Ostpreussen gezeigt.

Die meisten Erkrankungen wurden in kleinen Gruppen beobachtet, dabei kamen auch umfangreichere endemische Erkrankungen vor, so namentlich: 1860 in Stolberg bei 26 Per-

sonen; 1861 auf der Insel Rügen bei 20 Personen (1863 neue Fälle); $18^{61}/_{62}$ in Plauen bei Dresden bei 30 Personen; 1862 in Calbe bei 38 Personen, davon 8 gestorben (1864 und 65 neue Fälle), 1863 in Hettstedt bei 160 Personen, davon 28 gestorben (1864 neue Fälle), in Burg und Stasfurt; 1864 in Quedlinburg bei 90 Personen; Hannover bei mehr als 200 Personen, und 1865 in Hedersleben (bei Quedlinburg) bei circa 300 Personen, davon gegen 100 gestorben. In Berlin in den letzten Jahren ziemlich häufig. Einige frühere Endemien haben nachträglich noch festgestellt und bis zum 5., selbst bis gegen Ende des 4. Decenniums zurückdatirt werden können; in einigen anderen Fällen liegt von früheren Erkrankungen unter ähnlichen und gleichen Symptomen nur Verdacht vor, so z. B. mehrere Erkrankungen in den funfziger Jahren im Halberstädtischen zwischen Harz und Huy.

Bei den Thieren ist die Trichina spiralis vor 1860 sehr selten gefunden worden. Herbst in Göttingen fand sie zuerst bei einer Katze 1845 und 3 Jahre später bei einem Hunde.*)

Die schon 1838 von Herbst bei dem Maulwurf gefundenen Trichinen sind nicht identisch mit der Trichina spiralis, wie jetzt festgestellt ist. 1847 fand Leidy in Nordamerika mehrere Trichinen bei einem Schweine; Gurlt sen. führt in seinen Nachträgen zur pathologischen Anatomie 1849 die Trichinen als Parasiten in den Muskeln der Menschen und den Augenmuskeln der Katze auf; 1860 fand sie Zenker, wie bereits erwähnt, bei einem Schweine, und seit dieser Zeit sind die Trichinen bei Schweinen vielfach und zwar theils nach den Erkrankungen der Menschen, wenn von dem genossenen Schweinefleische noch etwas vorhanden war, und ausserdem direct bei mikroskopischen Untersuchungen gefunden worden.

*) Herbst benutzte den Hund zum Fütterungsversuche bei einem Dachs, der zwei Jahre später starb und Muskeltrichinen hatte. Mit dem trichinösen Dachsfleische fütterte H. drei Hunde, von denen zwei nach sieben Wochen getödtet wurden und Muskeltrichinen zeigten. Dies waren die ersten gelungenen Fütterungsversuche, die schon auf den rechten Weg geführt haben würden, wenn H. nicht verabsäumt hätte, im Magen und Darmkanal nach geschlechtsreifen Würmern zu suchen, worauf er nothwendig gekommen sein würde, wenn er die Muskeltrichinen für unreife Parasiten angesehen und an eine weitere Entwickelung zur Geschlechtsreife gedacht hätte.

Neben dem Schweine sind die Trichinen später auch ab und zu bei Ratten und Mäusen, bei einem Fuchse, Märder und Igel angetroffen.

Gegenwärtig sind die Trichinen, so weit ich in Erfahrung bringen konnte, bei Menschen und Thieren bereits beobachtet:

Im Königreiche Sachsen (Dresden, Plauen, Leipzig); Provinz Sachsen (Calbe, Halle, Eisleben, Hettstedt, Quedlinburg, Hedersleben, Wegeleben, Magdeburg und Burg), im Anhaltschen (Dessau), in der Mark Brandenburg (besonders Berlin), in Pommern (auf Rügen), Schlesien (Breslau), Provinz Preussen (Conitz, Insterburg, Königsberg, Dierschau und Schwetz), in Hamburg, in Stolberg, im Braunschweigschen (Blankenburg und Braunschweig), im Hannoverschen (Hannover, Göttingen, Walsrode, Celle und Gartow) und im Hessischen (Cassel). Ausserdem vereinzelte Fälle mehr südlich in Deutschland, in Giessen, Heidelberg, Würzburg, Jena, Gotha und Korbach.

II. Abschnitt.

Darmtrichinen.

a. Entwicklung.

Die Auskapselung der Muskeltrichinen beginnt im Magen und ist in 24 Stunden nach dem Genuss des trichinösen Fleisches beendet; nach dieser Zeit werden keine Muskeltrichinen mehr in der Kapsel gefunden. Nach zwei Tagen ist der grösste Theil geschlechtsreif, wie Leuckart schon früher festgestellt hat. Einen Tag später, also nach drei Tagen, zeigen die Weibchen schon Eier in dem Sexualschlauche und nach vier Tagen fand ich an dem Ende der Scheide schon Embryonen (Fig. 1 b.), die ich mit dem

achten Tage schon auf der Wanderung im Serum der Bauchhöhle, namentlich in dem vom Darm äusserlich abgestrichenen Serum gefunden habe. Ich kann in dieser Beziehung nur die Leuckart'sche Beobachtung, welche durch die Versuche von Fiedler in Frage gestellt wurde, bestätigen. So fand ich die Entwickelung jedoch nur nach der Fütterung ausgebildeter, wirklich eingekapselter, mindestens zwei Monate alter Muskeltrichinen, bei denen sich aber von zwei Monaten ab kein Unterschied in der Entwicklungszeit mehr zeigte; selbst die später benutzten 13jährigen Muskeltrichinen in verkalkten Kapseln entwickelten sich in derselben Zeit, wie die zwei Monate alten. Dagegen erfolgte die Entwicklung der Darmtrichinen aus jungen, noch nicht, oder doch nur unvollständig eingekapselten Muskeltrichinen um 2—4 Tage später, so dass sich erst vom 6. bis 8. Tage ab Embryonen in dem Sexualschlauche der Darmtrichinen zeigten, und vom 12. bis 15. Tage Embryonen auf der Wanderung in der Bauchhöhle betroffen wurden. Die Eierproduction und das Gebären der lebendigen Jungen, was in der ersten Woche beginnt, dauert der Regel nach drei Wochen, und hört mit dem Ende der vierten Woche nach dem Genusse des trichinösen Fleisches auf. Am 20. Tage fand ich schon einige weibliche Darmtrichinen ohne Eier und Embryonen (Fig. 3). Die Anzahl der Embryonen, welche eine Darmtrichine gebiert, ist schwer festzustellen; aus den Zählungen der Eier in jedem Alter, und aus dem Umstande, dass sich aus dem Ei binnen zwei Tagen der Embryo entwickelt, glaube ich das Minimum auf 1000, das Maximum auf das Doppelte veranschlagen zu können. Das Verhältniss der Weibchen zu den Männchen war nicht immer gleich; im Allgemeinen glaube ich es wie 4 : 1 schätzen zu können, d. h. auf 4 Weibchen kommt ein Männchen.

b) Aufenthalt im Darme.

Die Darmtrichinen liegen in der Schleimschicht unmittelbar auf der Schleimhaut; nur die verschlagenen, die durch Futterstoffe mechanisch fortgerissenen, oder bei reichlicher Absonderung und lebhafter wurmförmiger Bewegung fortgespülten findet man in den übrigen Contentis, mit denen sie denn auch leicht weiter expedirt werden. Der regelmässige Aufenthalt

ist der Dünndarm, und zwar in der ersten Zeit nach der Fütterung in der ersten Parthie, später weiter zurück, Ende der vierten Woche meist im Hüftdarm am zahlreichsten; im Dickdarm findet man sie mehr ausnahmsweise und spärlich. Eine Ausnahme hiervon machen aber die Darmtrichinen stets bei. Hunden; hier findet man sie schon vom zweiten Tage ab im Dickdarm; am dritten Tage fand ich sie bereits bis zum After vorgerückt, während ich sie nach sechs bis sieben Tagen im Dünndarm nur noch spärlich oder gar nicht mehr antraf.

Am reichlichsten findet man sie in den ersten vierzehn Tagen, gegen Ende der dritten Woche nach der Fütterung nehmen sie schon ab, in der vierten Woche verschwinden die meisten, in der fünften Woche trifft man sie nur noch spärlich und in der sechsten Woche gar nicht mehr an. So die Regel; Ausnahmen kommen insofern vor, als man einzelne Darmtrichinen noch in der sechsten Woche, selbst noch viel später, einmal antrifft; solche Spätlinge enthalten zuweilen selbst noch Eier und Embryonen, so dass die Verspätung wohl in die erste weitere Entwickelung fällt. Nach der Vollendung des letzten Lebenszweckes sterben sie im Darmkanal bald ab und gehen in dem Darminhalte unter, werden gewissermassen verdaut. Bei den Hunden verhielt es sich auch hier wieder anders, bei ihnen verschwanden die Darmtrichinen oft schon mit sechs bis acht Tagen, in der Regel aber mit zehn bis vierzehn Tagen; später fand ich selten noch einmal eine Darmtrichine. In diesem schnellen Verschwinden der Darmtrichinen bei Hunden liegt eben der Grund, dass oft gar keine Muskeltrichinen einwandern, und man bei den gelungenen Versuchen doch nie so viel Muskeltrichinen findet, wie bei den andern Thieren.

c) Abgang der Darmtrichinen mit dem Kothe.

Im Kothe ohne Durchfall sind keine, beim Durchfall aber wiederholt Darmtrichinen gefunden worden; je stärker der Durchfall, je mehr die Durchfallsmassen Darmschleim enthalten, desto mehr Trichinen befinden sich darin, am allermeisten in dem blutig tingirten Darmschleim. Bei den Pflanzenfressern gingen die Darmtrichinen viel seltener und spärlicher ab, als bei Fleischfressern. Eine sehr stark mit trichinösem Pferde-

fleisch inficirte Katze erkrankte am dritten Tage und bekam am sechsten sehr starken Durchfall; es wurde röthlich gefärbter Darmschleim entleert, in welchem eine grosse Anzahl Darmtrichinen gefunden wurden; in einer Quantität von Erbsengrösse konnten zwanzig und einige, meist weibliche Darmtrichinen gezählt werden; auch in den nächsten Tagen fanden sich bei dem geringer gewordenen Durchfalle immer noch viel Darmtrichinen; die Weibchen waren mit Eiern und Embryonen schwanger. Alle abgegangenen Darmtrichinen waren aber weniger ausgebildet, als man sie bei gleichem Alter im Dünndarm findet. Bei dem gewöhnlichen leichten Durchfall, in den breiförmigen oder auch flüssigen Kothmassen ist das Aufsuchen sehr mühevoll und bei aller Mühe doch oft vergeblich. Aus dem Nichtauffinden kann man aber nicht auf Nichtabgang, sondern höchstens auf einen spärlichen Abgang schliessen; die grossen Kothmassen erschweren das Auffinden. Ich habe selbst im Hundekoth oft vergeblich nach Darmtrichinen gesucht und doch beweisen die Obductionen ganz entschieden den Abgang aller Darmtrichinen innerhalb 14 Tagen, oft viel früher. Schon am 3. Tage findet man sie bis am Sphincter ani; während sie im Dünndarm mit jedem Tage abnehmen und bis zu dem 7., 8. Tage gänzlich verschwinden, häufen sie sich am Ende des Mastdarms an und verschwinden auch hier nach einigen Tagen.*)

---

*) Ein Wurf junger Hunde, noch von der Mutter ernährt, wurde mit 30tägigen Muskeltrichinen an 2 Tagen hintereinander gefüttert und zu verschiedenen Zeiten getödtet; 1. Hund nach 2 und 3 Tagen: vom Pförtner bis Mastdarm Darmtrichinen; 2. Hund nach 6 und 7 Tagen: Darmtrichinen im Dünndarm spärlich, im Dickdarm häufig, im Mastdarm bis an den After in grösster Zahl, so dass in jedem Präparate 6—8 lagen; 3. Hund nach 8 und 9 Tagen: im Dünndarm keine Trichinen, im Grimmdarm einzelne, im Mastdarm bis an den After noch ziemlich viele, jedoch weniger, als beim Hunde 2.; 4. Hund am 11. und 12. Tage: keine Trichinen mehr im ganzen Darmcanal.

Zwei andere junge Hunde, Säuglinge, mit 3/4jährigen Muskeltrichinen gefüttert; 1. Hund nach 2 Tagen getödtet: im Ende des Dünndarms und Anfang des Dickdarms Darmtrichinen; 2. Hund nach 4 Tagen: Darmtrichinen am Ende des Dünndarms einzeln, im Dickdarm, namentlich im Mastdarm viele.

Ausserdem hat sich in der langen Reihe von Versuchen bei einigen Kaninchen und einem Ferkel herausgestellt, dass nach stärkerm Durchfall eine schwächere Einwanderung von Muskeltrichinen stattgefunden hatte, als bei andern gleichen Versuchsthieren nach gleicher Fütterung. Es sind mir allerdings auch wiederholt Fälle vorgekommen, wo die Versuchsthiere nach Durchfall ebenso reichlich mit Muskeltrichinen versehen waren, als andere unter gleichen Verhältnissen ohne Durchfall; es kommt hier aber alles auf die Zeit und den Grad der Durchfälle an; bei frühzeitigem Durchfall mit reichlich entleerten Schleimmassen kann man auf verhältnissmässig geringere Einwanderung der Muskeltrichinen rechnen. Der Umstand, dass bei stärkerem Durchfall überhaupt Trichinen gefunden werden, dass unter Umständen beim Abgange von blutigem Darmschleim sogar sehr viel Darmtrichinen gefunden worden sind, beweist schon allein, dass das Rupprecht'sche Heilverfahren, die Behandlung mit grossen Dosen Calomel eine ganz rationelle Grundlage hat und behält; ein Verfahren, das bis jetzt noch das einzige ist, die Trichineninfection möglichst abzuschwächen.

In einer kurzen Recapitulation würde sich also die ganze Lebensgeschichte der Darmtrichinen also stellen: Nach 24 Stunden aus der Kapsel befreit; nach 2 Tagen geschlechtsreif und Eierproduction; nach 4 Tagen die ersten Embryonen im Mutterleibe; bis Ende der 4. Woche Eierproduction erschöpft und 1—2000 Embryonen geboren; hierauf Absterben im Darmkanal und Verschwinden bis zur 6. Woche. Abgang lebendiger Darmtrichinen ist abnorm und kommt vor bei Thieren, bei denen die Trichinen nicht den geeigneten Aufenthalt finden, unter den Säugethieren z. B. bei Hunden, und bei sehr starken Durchfällen, wie er nach reichlicher Aufnahme von Muskeltrichinen in der Regel von selbst eintritt.

d) Infection mit Darmtrichinen.

Wenn es nun nach meinen Beobachtungen in Uebereinstimmung mit den Beobachtungen Anderer feststeht, dass Darmtrichinen unter Umständen mit dem Kothe abgehen und zwar viel mehr, als man geneigt ist, anzunehmen, so drängt sich nun eine weitere Frage auf, ob diese Darmtrichinen von einem anderen Individuum aufgenommen, auch noch inficiren können.

Ein Versuch von Leuckart, der einem jungen Schweine den Darmkanal eines Hundes mit sehr vielen 7 Tage alten Darmtrichinen zu fressen gab, worauf das Schwein schwer erkrankte und nach 5 Wochen sehr viel Muskeltrichinen zeigte, bildete die Grundlage für die allgemeine Annahme einer Infection durch Trichinen, die mit den Fäces abgegangen sind. Ein gleiches Resultat hatte Mosler von einem Fütterungsversuche mit Darmtrichinen. (Conf. Virchow's Archiv Band 33, S. 414.)

Auf der Thierarzneischule zu Dresden fand man eine Trichine bei einem Schweine, welches nicht gefüttert, aber mit einem frisch trichinisirten Schweine öfters zusammengekommen war.

Pagenstecher und Fuchs haben dagegen Versuche in dieser Beziehung mit entgegengesetzten (negativen) Resultaten angestellt. Kühn (Mittheilungen etc. 1865) glaubt nach seinen Versuchen die Infection durch Darmtrichinen ebenfalls in Abrede stellen zu müssen. Er fütterte 5 Ferkel und 1 Kaninchen mit frischen Darmtrichinen von verschiedenem Alter und fand nur bei einem 9 Wochen alten Ferkel, welches den Darmkanal von einem Kaninchen mit 12 Tage alten Darmtrichinen 8 Tage nach dem Tode, und den Darm von einem 2. Kaninchen mit 20 Tage alten Darmtrichinen frisch bekommen hatte und 16 Tage darauf gestorben war, Darmtrichinen und junge Muskeltrichinen. Diesen Befund hält K. jedoch für das Ergebniss einer zufälligen Infection von irgend einer trichinösen Ratte, weil er mehrere Ratten trichinös fand, die bei den verschiedenen Versuchen Gelegenheit gefunden hatten, sich zu inficiren.

Bei der hohen Wichtigkeit dieser Frage nahm ich eine Reihe von Versuchen vor.

Ich untersuchte zuerst die Darmtrichinen anf ihre Lebensdauer; die muntern Bewegungen in den noch warmen Darmcontentis unmittelbar nach dem Tode hörten mit dem Erkalten der Cadaver auf; bis 12 Stunden schwache Bewegung beim Erwärmen, von 12—24 Stunden nur selten noch deutliche Bewegung, nach 24 Stuuden sah ich eben keine Bewegung mehr beim Erwärmen; nach 2 Tagen waren die Darmtrichinen entschieden todt, wie man aus einer grössern Durchsichtigkeit und unregelmässigen Lage ersehen konnte.

Hieranf versuchte ich die Infection durch Cohabitation. Ich setzte 2 acht Wochen alte Ferkel zu einem schon früher trichinisirten Schweine, welches binnen mehreren Tagen noch 2 mal, aber jedesmal ausserhalb des Stalles, mit trichinösem Fleische gefüttert wurde. Die beiden Ferkel wurden 5 Wochen nach der letzten Fütterung getödtet; das eine war vollständig frei von Muskeltrichinen, während das zweite mit Muskeltrichinen sparsam versehen war. Es wurden nun weitere 10 Kaninchen und 2 Ferkel mit Darmtrichinen von jungen Hunden, Kaninchen und einem Ferkel in verschiedenem Alter gefüttert.

Das eine Schweinchen bekam 15tägige Darmtrichinen am 2. Tage nach dem Tode des betreffenden Kaninchens; hiervon kein Erfolg; ein zweites Ferkel bekam innerhalb 6 Wochen frische Darmtrichinen, d. h. innerhalb 12 Stunden nach dem Tode von 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 23, 24 und 38 Tagen. Es wurde immer der ganze Darm mit Contentis gefüttert, nachdem ich mich von der Anwesenheit der Darmtrichinen überzeugt hatte. Nach diesen Fütterungen traten keine Krankheitserscheinungen ein, deshalb wurden sie so oft wiederholt. 1 Monat nach der letzten Fütterung getödtet; Muskeltrichinen vorhanden, aber doch nicht so reichlich, als $^1/_{10}$ von dem trichinösen Fleische zur Folge gehabt haben würde, welches den Thieren gefüttert worden war, deren Darmtrichinen das Schwein bekommen hatte. In jedem Präparate fand man durchschnittlich 1—2 Muskeltrichinen.

8 Kaninchen bekamen frische Darmtrichinen von verschiedenem Alter und zwar $1^1/_2$, 2, 3, 4, 5, 7 und 8-tägige; in keinem Falle wurden Muskeltrichinen bei diesen Kaninchen

gefunden. 2 andere Kaninchen dagegen, von denen das eine den Mastdarm eines Hundes mit zahlreichen 6-tägigen Darmtrichinen, das andere den Dünndarm eines Kaninchens mit vielen 2 Tage alten Darmtrichinen bekommen hatte, sind inficirt worden. Bei ihnen wurden nach 4 Wochen Muskeltrichinen sparsam gefunden.

Als Endresultat ergiebt sich hiernach:

1) dass die Darmtrichinen am 2. Tage nach dem Tode des betreffenden Wohnthieres absterben und die mit den Excrementen abgegangenen nach dieser Zeit niemals inficiren können;
2) dass eine Inficirung mit Darmtrichinen von verschiedenem Alter innerhalb 24 Stunden nach dem Tode des Wohnthieres wohl erfolgen kann;
3) dass selbst bei dem Beisammenwohnen der Schweine eine Inficirung durch Excremente von einem mit trichinösem Fleisch gefütterten Schweine erfolgen kann;
4) dass aber diese Inficirungen nur selten, wohl mehr ausnahmsweise und dann der Regel nach nur in sehr geringem Grade erfolgen. Die Fortpflanzung der Trichinen durch Excremente ist also möglich, sie scheint aber eine untergeordnete zu sein.

III. Abschnitt.

Muskeltrichinen.

a) Einwanderung und Entwicklung.

Die neugeborenen Embryonen fand ich niemals im Darmkanal. Hiernach und nach gleichen Erfahrungen anderer Experimentatoren ist anzunehmen, dass sie nach der Geburt den Darmkanal sofort verlassen. Auf der Wanderung fand ich die Embryonen vom 8. bis 30. Tage nach der Fütterung; vom 8. bis 12. Tage und nach dem 25. Tage immer nur spärlich, und oft suchte ich sie in dieser Zeit auch ganz vergeblich; vom 12. bis 20. Tage war die Auswanderung stets am stärksten. Die Andauer der Auswanderung fällt natürlich zusammen mit dem Aufenthalte der Muttertrichinen im Darme; was hier gesagt, entscheidet auch über die Dauer der Auswanderung, die man später bei der Schwierigkeit des Auffindens vereinzelter Embryonen nicht mehr so direct nachweisen kann. Im Allgemeinen kann man als Regel hinstellen, dass die Auswanderung der Embryonen aus dem Darmkanale und die Fortwanderung nach den Muskeln gegen Ende der ersten Woche (nach der Fütterung) beginnt, in den nächsten 14 Tagen lebhaft fortdauert, gegen Ende der 3. Woche den höchsten Grad erreicht, in der folgenden 4. Woche mehr spärlich fortbesteht, und später nur noch in einzelnen Fällen Nachzügler auswandern, die keine klinische Bedeutung mehr haben. Hiermit stimmen auch die klinischen Beobachtungen überein, wonach die Trichinen-Endemien in der 4. Woche nach dem Genusse des trichinösen Fleisches ihre Höhe erreicht haben, wie schon Dr. Rupprecht (die Trichinenkrankheit im Spiegel der Hettstädter Endemie) nachgewiesen hat.

Nach recht starker Inficirung findet man in der dritten Woche die Embryonen überall leicht auf; ich fand sie wie Andere im Serum der Bauch- und Brusthöhle, besonders häufig im Serum des Pericardiums, in dem Mesenterium, den Mesenterialdrüsen, bei Hunden auch in dem vom Dickdarm abgeschabten Serum, ausserdem aber auch in dem Serum des lockern Bindegewebes zwischen den Muskeln am Halse, an der Schulter etc. Im Blute fand ich dagegen in Uebereinstimmung mit Leuckart nie Embryonen; Zenker und Fiedler haben sie hier einige Mal gefunden. Auf Grund meiner Versuche, bei denen ich in der Zeit vom 14. bis zum 18. Tage nach den stärksten Infectionen die Embryonen überall bis in die Muskeln leicht und in grosser Anzahl auffand, und es mir dennoch nicht gelungen ist, zugleich im Blute auch nur einen einzigen Embryo zu finden, — auf Grund solcher mehrfacher Versuchsergebnisse glaube ich die Ansicht von Zenker, Fiedler und Thudichum nicht theilen zu dürfen, und behaupten zu können, dass die Embryonen der Regel nach nicht mit dem Blutstrome in dem Organismus ausgestreut werden und nur zum Theil auf der Wanderung zufällig in den Blutstrom gelangen, dass die Hauptwanderung in dem Bindegewebe erfolgt, und so rasch geschieht, dass die Embryonen schon am 11.—12. Tage in entfernten Körpertheilen gefunden wurden. Zwischen die Muskelfasern gedrungen durchbohren sie das Sarkolemm und dringen in die Primitivbündel, von deren Inhalte sie leben und in welchem sie sich weiter entwickeln.

Das erste Auftreten der Embryonen in den Muskelfasern fand ich nach starker Inficirung vom 13. und 14. Tage ab. Bei spärlicher Einwanderung ist das Auffinden der frisch eingewanderten Muskeltrichinen in ihrer gestreckten Lage schwer und bei der Durchsichtigkeit oft gar nicht möglich; ich sah die Embryonen nicht selten aus dem Schnittende der Muskelfibrillen theilweise hervorragen und konnte das in der Faser steckende Ende dennoch nicht deutlich erkennen. Bis zum 18. Tage fand ich die Muskeltrichinen alle in gestreckter Lage, nur die durch das Deckglas herausgepressten krümmten sich unter den widrigen Einflüssen zuweilen kreisförmig; eine wirkliche Aufrollung fand ich erst nach dieser Zeit und anfänglich neben halb und ganz aufgerollten noch eben so viele

gestreckte von Embryogrösse ab; mit 25 Tagen fand ich immer die meisten aufgerollt, und später waren die nichtaufgerollten nur spärliche Ausnahmen. Auf der Wanderung erleiden die Embryonen keine erhebliche Veränderung; ich fand sie in dem Serum zwischen den Halsmuskeln nicht anders und namentlich nicht grösser, als in dem Serum der Bauchhöhle; ein Umstand, der Fiedler wohl besonders bestimmt hat, die Verbreitung mit dem Blutstrome anzunehmen; die weitere Entwickelung der Embryonen beginnt erst, nachdem sie in die Primitivbündel gedrungen sind, in denen sie wachsend bis zum Aufrollen fortkriechen, wie Virchow schon beim ersten Versuche beobachtet hat, und eine Bahn hinter sich lassen, die durch eine Körnchenmasse markirt ist (Fig. 7, 8 und 9b). Sobald das Wachsthum der Hauptsache nach vollendet ist, stellen sie ihre Wanderung ein, gehen auch wohl auf ihrer Bahn wieder etwas zurück und rollen sich auf. Bis zu dieser Ausbildung in der Muskelfaser gebraucht die Trichine etwa 10—14 Tage.

b) Einkapselung und Veränderung der Kapsel.

Dieser Gegenstand ist von besonderem veterinär-forensischen Interesse, und deshalb mit Sorgfalt verfolgt.

Mit dem Aufrollen beginnt eigentlich schon die Kapselbildung; der Anfang dazu ist die Ausbuchtung des Sarkolemms (Fig. 6 und 7); hierin hat die aufgerollte Trichine ihren bleibenden Aufenthalt, es ist das Trichinenlager, welches sich erst nach und nach im weiteren Verlaufe von 5 bis 6 Wochen zur wirklichen abgeschlossenen Höhle mit einer Umhüllungsmembran, Kapsel, ausbildet (Fig. 9 und 10), und in dieser Zeit entwickelt sich die Trichine selbst noch etwas mehr, so dass die Muskeltrichinen ihre volle Entwickelung mit wirklicher Abkapselung, und diese in dem Zeitraume von 50—60 Tagen nach Aufnahme des trichinösen Fleisches erreichen. So lange das Trichinenlager noch nicht an beiden Enden abgeschlossen ist, kann man die Trichine noch nicht als abgekapselt betrachten; in der Regel aber wird die Ausbuchtung des Sarkolemms irrthümlicherweise schon als Kapsel

angesehen. Die Täuschung wird dadurch grösser, dass sich um die aufgerollte Trichine eine feinkörnige, durchscheinende Masse bildet, wodurch ein heller Hof entsteht, in welchem die Trichine liegt. In dieser feinkörnigen Masse zeigen sich zugleich viele blasse, ovale Kerne mit Körnchen. Ein anderer Irrthum, den man immer wieder hört und liest, ist der, dass man von noch nicht eingekapselten Trichinen spricht, wenn man bei der mikroskopischen Untersuchung freie Trichinen findet. Muskeltrichinen kommen nie frei vor, selbst nicht im halbentwickelten Zustande; sie stammen immer aus zersprengten Kapseln, resp. Sarkolemm-Schläuchen, und solche Zersprengungen unter dem Deckglase kommen immer vor, wenn man einen etwas dicken Fleischschnitt auseinander presst.

Der Vorgang bei der Kapselbildung ist folgender: An der innern Fläche des Sarkolemms beginnt eine Zellenwucherung, es treten kleine, gestreckte, spindelförmige Zellen auf, die sich immer dichter auf einander schichten, und eine Verdickung des Sarkolemms bedingen (Fig. 5 e.). Diese Wucherung geht über den ausgebuchteten Theil hinaus, kommt aber jenseits des Trichinenlagers schon früh ohne sehr auffällige Verdickung des Sarkolemms wieder zur Ruhe. An der Stelle, wo der Muskelfibrillenschlauch in das Trichinenlager führt, ziehen sich später, von der 5. Woche ab, die gestreckten Zellen von der Wandung nach der Mitte des Schlauches hin; es tritt eine wirkliche Abwölbung durch diese Zellen ein (Fig. 8 a, a), die in der runden Zahl mit 6 Wochen an beiden Polen des Trichinenlagers fertig wird; die Zellen liegen aber noch immer in einer gewissen Ferne von einander und zwischen ihnen findet sich noch eine durchsichtige feinkörnige Intercellularsubstanz, weshalb dieser erste Abschluss noch sehr zart erscheint, und oft übersehen wird (Fig. 9 a, a). Nach und nach verschwindet die Intercellularsubstanz, die Zellen rücken dicht auf einander und verschmelzen zu einer wirklichen feinen Membran, womit die eigentliche Abkapselung gegen Ende des zweiten Monats beendet ist (Fig. 10). So kommt die Trichinenkapsel durch den persistirenden Sarkolemmschlauch und durch Neubildung an den Enden zu Stande. Bald nach diesem Abschluss beginnt eine Zusammenschrumpfung der zarten neugebildeten Membran, wodurch sich die beiden

Pole der Kapsel etwas mehr abrunden. Dieser Einschrumpfungsprozess dauert bis zum 4.—5. Monat, von welcher Zeit die Kapselform unverändert bleibt. Die schliesslichen Formen sind citronenförmig mit mehr oder weniger lang ausgezogenen Polen, oval und kugelförmig; letztere fand ich bei den weissen Ratten, wo die Trichinen sehr dicht lagen, und bei den Pferden vorherrschend. Etwa von einem Jahre ab, zuweilen früher und auch später, zeigen sich feine Fettkörnchen in den Kapseln, die durch Salzsäure nicht entfernt werden und sich bei stärkerer Vergrösserung durch dunkle Conturen und ein helleres Centrum charakterisiren, die man irrthümlicherweise für die ersten Spuren von Kalkablagerung angesehen hat (Fig. 12 u. 13). Zuerst zeigen sich diese Fettkörnchen an den Polen der Kapseln, wo man auch oft einzelne grössere Fettkügelchen darunter sieht. In den meisten Fällen wird hierdurch vom 13. Monate ab allmählich eine etwas dunklere oft ins Gelbliche ziehende Schattirung der bis dahin hell und durchsichtigen Kapsel bedingt (Fig. 13), die zunächst an den Kapselenden, besonders bei den Citronen-Formen, bemerkbar wird. Die Kalkablagerung schliesst sich erst diesem Verfettungsprozess an. Die eigentliche Verkalkung beginnt mit $1\frac{1}{2}$ Jahre. Mit 16 und 17 Monaten fand ich niemals Kalkablagerung, mit 18 Monaten immer nur Spuren in einzelnen Kapseln, in den meisten aber noch nicht. Angebliche frühere Verkalkungen dürften wohl auf einem Irrthume beruhen. Die Ablagerung erfolgt in kleinen dunklen Körnchen, die bei Behandlung mit Säuren ganz verschwinden und sich dadurch von Fettkörnchen unterscheiden (Fig. 14 und 15). Luftbläschen sah ich bei der Behandlung mit Salzsäure unter dem Mikroskope niemals auftreten; die Kalkkörnchen können demnach nicht aus kohlensaurem, sie müssen vielmehr aus phosphorsaurem Kalk bestehen. Die Ablagerung beginnt in der Regel an den beiden Polen (Fig. 15 a, a), oft sogar ausserhalb der Kapseln (Fig. 14 â a) und verbreitet sich früher oder später über die ganze Kapsel. Der Verkalkungsprozess ist sehr ungleich; ich sah bei 20 Monate alten Trichinen einzelne Kapseln mehr verkalkt, als viele von 26 Monaten, und bei letztern die Verkalkungen in allen Abstufungen von der ersten Spur bis zur halben und ganzen Undurchsichtigkeit (Fig. 16, 1, 2 und 3). Diese Verschiedenheit

zieht sich durch viele Jahre hin; so sah ich 13½ Jahr alte Trichinen beim Menschen in sehr verschiedenen Stadien der Verkalkung, neben undurchsichtigen auch halbdurchsichtige und selbst solche Kapseln, die nur an beiden Enden stärker verkalkt waren (Fig. 17). Jedenfalls hängt die Verkalkung wesentlich von den Gefässen der Kapsel ab; so lange die Kapsel Blutzufuhr bekommt, tritt keine erhebliche Verkalkung ein. Eine 26 Monate alte Kapsel (Fig. 16, 1) zeigt neben ganz verkalkten nur Spuren von Verkalkung und zugleich ein Gefäss um die Kapsel.

Die Kapselbildung habe ich bei einer grossen Anzahl von Thieren von verschiedenen Gattungen verfolgt; die späteren Veränderungen habe ich beobachtet:

1)	bei	einem	Pferde	bis	9½ Monate
2)	„	„	Schweine	„	10 „
3)	„	„	Rinde	„	20 „
4)	„	„	Kaninchen	„	21 „
5)	„	„	Schweine	„	24 „
6)	„	„	Kaninchen	„	26 „

Einen erheblichen Unterschied in der Entwicklung und weitern Veränderung der Kapseln habe ich bei den verschiedenen Thiergattungen nicht gefunden. Bei den Schweinen schien die Verkalkung eher etwas später und langsamer zu erfolgen, als bei den Kaninchen.

Nach diesem Entwicklungsgange kann man bei den Muskeltrichinen 4 Stadien unterscheiden. Es muss hier jedoch hervorgehoben werden, dass zwischen den erst- und letztgeborenen Embryonen ein Zeitraum von 3 Wochen liegt, dass somit in den ersten 3 Monaten die Muskeltrichinen in verschiedenen Entwicklungsstufen neben einander vorkommen. Die ältesten sind massgebend für die Stadien, deshalb sind denn auch zu den Abbildungen (mit Ausnahme der Fig. 16 und 17) immer nur die ältesten, in der Entwickelung am weitesten vorgeschrittenen gewählt worden.

1) Das Stadium der Einwanderung. Es beginnt mit dem 7.—8. Tage nach der Fütterung, ist im Wesentlichen mit 3 Wochen beendet; nur eine geringe Anzahl Embryonen wandert als Nachzügler noch bis zur 4., höchstens 5. Woche ein. Zur Entwickelung der Embryonen im Fleische bis zum

Aufrollen gehören ungefähr 10—14 Tage; die zuerst eingewanderten Embryonen haben deshalb Ende dieses Stadiums die Entwicklung bis zum Aufrollen erreicht. Mit der Einwanderung beginnt die Erkrankung der Fleischfasern, wie sie im nächstfolgenden Abschnitte näher dargestellt worden ist. Das Verschwinden der Querstreifung, das Auftreten der blassen ovalen Kerne in den zerfallenen Muskelfasern und die capilläre Hyperämie sind die besonders hervortretenden Abnormitäten.

2) Das Stadium des Aufrollens und der Einkapselung. Anfang mit der 4. Woche, Ende mit 2 Monaten nach der Fütterung; es umfasst also circa 6 Wochen. Die ältesten beginnen am Anfange, die jüngsten in der letzten Hälfte dieses Stadiums sich aufzurollen; mit dem Aufrollen beginnt die Ausbuchtung des Sarkolemms, der erste Act der Kapselbildung, zu deren Vollendung etwa 5 Wochen gehören, so dass am Ende dieser Periode der grösste Theil vollständig eingekapselt ist, wobei aber auch einzelne mit nicht fertiger Einkapselung vorkommen. Die pathologischen Prozesse in den Muskelfasern entwickeln sich in diesem Stadio bis zu ihrer Höhe, die je nach dem Grade der Einwanderung etwa mit 30—40 Tagen nach der Aufnahme des trichinösen Fleisches erreicht wird, nehmen darauf ab und kommen bei geringer Bevölkerung mit dem Ende dieses Stadiums zur Ruhe; bei stärkern Trichineneinwanderungen überdauern einige pathologische Zustände dieses Stadium, so namentlich eine gewisse Hyperämie, Kernwucherung und das Fehlen der Querstreifung in den Fasern an der Trichinenkapsel.

3) Das Stadium von vollendeter Kapselbildung bis zur beginnenden Kalkablagerung. Anfang mit dem 3., Ende mit dem 18. Monat nach der Fütterung des trichinösen Fleisches. Mit der beendeten Kapselbildung tritt der Verschrumpfungsprozess in dem neuen Gewebe ein, der etwa 2 Monate andauert, und wodurch die Kapsel etwas dicker und abgerundet wird; hierauf, also etwa vom 4. bis 5. Monat ab, bleibt die Kapsel unverändert. Zugleich kommt es in dieser Zeit der Abrundung zur vollen Restitution in den Muskelfasern, zum Untergange der Muskelfasern, in denen es nicht zur Wiederherstellung kommen kann, und zur Bildung neuer Muskelfasern. Nach einem halben Jahre, zuweilen schon etwas

früher, bilden sich in der Nähe der Kapselpole Gruppen von gefüllten Fettzellen, die ausserdem auch an den Stellen auftreten, wo die Muskelfasern durch das Einwandern mehrerer Embryonen ganz zerfallen sind. Mit 12—15 Monaten beginnt in der Regel eine deutliche Fettkörnchenbildung in der Kapselwand.

4) Das Stadium der Verkalkung beginnt mit $1^1/_2$, tritt bei einzelnen Kapseln mit 2 Jahren deutlicher hervor. In den ersten Monaten des dritten Jahres werden erst einige Kapseln gänzlich verdunkelt, die man dann schon mit unbewaffnetem Auge als kleine helle Pünktchen von Grösse einer Stecknadelspitze in dem rothen Fleisch wahrnehmen kann.

Bei der Beurtheilung des Alters gestalten sich die Verhältnisse im Allgemeinen wie folgt:

10 Tage nach der Aufnahme des trichinösen Fleisches: Nur ausgebildete Darmtrichinen und spärliche Embryonen auf der Wanderung.

20 Tage: Eingewanderte Muskeltrichinen im Fleische, die ältesten von etwa halber Normallänge; daneben Embryonen; alle noch nicht entwicklungsfähig zu Darmtrichinen. Beginnendes Zerfallen der Querstreifung, die in der nächsten Umgebung und auf der Bahn der Einwanderung der Embryonen schon ganz verschwunden ist; deutlicher Anfang der Kern- und Zellenwucherung. Conf. Fig. 5.

4 Wochen: Die ältesten und meisten Trichinen (im Allgemeinen) ausgebildet, aufgerollt und in einer hellen Punktmasse gelagert; durch starke Ausbuchtung des Sarkolemms ist der Anschein einer Kapselbildung um das Trichinenlager gegeben; die Enden der vermeintlichen Kapseln sind jedoch noch offen. Hierbei noch jüngere Trichinen von 20 Tagen und solche, welche sich zum Aufrollen anschicken, und das Sarkolemma schon etwas erweitert haben. Erkrankung der Muskeln im hohen Grade; im Trichinenlager viele kleine, ovale, blasse Kerne. Conf. Fig. 6 und 7.

6 Wochen: Beginnender Abschluss des Trichinenlagers an beiden Enden durch spindelförmige Zellen, mit einer intercellulären Punktmasse; daneben noch Trichinen im offenen Lager wie bei 4 Wochen. Zellen- und Kernwucherung haben die Höhe erreicht. Conf. Fig. 8 und 9.

2 Monate: Kapselbildung beendet; an den Polen die Kapselmembran noch sehr zart; die schwachen Conturen der Kapsel mit einer hellen Zone umgeben; in der hellen Punktmasse im Trichinenlager sind noch blosse Kerne erkennbar. Dabei noch einzelne jüngere unvollständige Kapseln mit starker Zellenwucherung wie von 6 Wochen, bei starker Bevölkerung oft auch noch Hyperämie. Die Querstreifung der Muskeln grösstentheils wieder hergestellt, in den Muskelfibrillen unmittelbar an der Kapsel zeigt sich noch keine Querstreifung. Die Zellen- und die Kernwucherung hat sich mehr beruhigt. Conf. Fig. 10.

3 Monate: Alle Kapseln ausgebildet. Ausserhalb der Kapselenden in dem mehr oder weniger langgestreckten Dreieck, welches durch das Auseinanderschieben der nächsten Muskelfibrillen entstanden ist, liegt eine feinkörnige Masse. Die pathologischen Prozesse sind alle zur Ruhe gekommen; in der hellen Punktmasse des Trichinenlagers sieht man keine Kerne mehr; die Querstreifung der Muskelfaser ist wieder hergestellt. Conf. Fig. 11.

9 Monate: Durch den Verschrumpfungsprozess sind die Kapseln im Allgemeinen mehr abgerundet; manche nähern sich sogar der Kugelgestalt. Mehr oder weniger Fettzellen in der Nähe der Kapseln, besonders an deren Enden, an Stelle der früheren Körnermasse; bei manchen Kapseln fehlen sie. Conf. Fig. 12.

1—1 ½ Jahr: Fettkörnchen in der Kapsel und ausserhalb derselben an den Enden, wodurch oft das Ansehen einer beginnenden Verkalkung gegeben ist. Die Körnchen verschwinden aber nicht bei Behandlung mit Säuren. Conf. Fig. 13.

Nach 1 ½ Jahren beginnende, nach 2 Jahren deutliche Verkalkung, anfänglich aber noch nicht an allen Kapseln. Conf. 14 bis 17.

c) Entwicklungsfähigkeit zu geschlechtsreifen Darmtrichinen.

Eine Reihe von Versuchen in dieser Richtung hat ergeben, dass die frisch eingewanderten Muskeltrichinen bis zum 19. Tage incl. nicht fähig sind, sich zu geschlechtsreifen Darm-

trichinen zu entwickeln, dass diese Fähigkeit mit dem 20. Tage zwar beginnt, dass aber mit den Trichinen vom 20.—25. Tage die Infection nicht sicher ist, dass eben so viele Fütterungsversuche mit denselben fehlschlagen als gelingen. Sind diese jungen Muskeltrichinen nicht aus alten, ausgebildeten Trichinen gezogen, so entwickeln sie sich auch in diesem Alter noch nicht; bei jungen Hunden gelangen die Fütterungen mit 25-tägigen Muskeltrichinen nicht. Die 20 Tage alten Muskeltrichinen entwickelten sich selten und immer viel später zu geschlechtsreifen Darmtrichinen, und die von ihnen ausgewanderten Embryonen hatten erst am 28. Tage die Entwicklung erreicht, welche nach der Fütterung reifer Muskeltrichinen nach 20 Tagen gesehen wird. Der Entwicklungsgang war also von diesen unentwickelten Muskeltrichinen um 8 Tage verzögert worden.

Wie lange die Trichinen in der Kapsel lebensfähig bleiben, ist noch nicht festgestellt, dass sie aber in dem Alter von 13 Jahren noch entwicklungsfähig sind, haben auch meine Versuche bestätigt, welche ich mit dem im Januar 1865 empfangenen trichinenhaltigen Menschenfleische aus Hamburg angestellt habe, in welchem sich verkalkte Trichinenkapseln befanden, die von einer Trichineninficirung von 1851 hergestammt haben, wie von Dr. Tüngel (Virchow's Archiv 28, Seite 391) nachgewiesen worden ist. Virchow fütterte von derselben Leiche ebenfalls mit Erfolg (conf. Archiv B. 32, S. 363).

d) Vertheilung der Trichine in den Muskeln.

Für die Untersuchungen des Schweinefleisches auf Trichinen ist es äusserst wichtig, zu wissen, ob bei Verbreitung der Muskeltrichine in dem Organismus gewisse Gesetze obwalten, und welche; oder ob es nicht der Fall ist. Zur Feststellung dieser Fragen sind grosse Zahlen nothwendig; deshalb habe ich denn auch mit Hülfe meiner Schüler die verschiedenen Muskeln und dieselben Muskeln an den verschiedenen Theilen bei 10 inficirten Schweinen, bei einigen Hunden und Katzen, einem Schafe, zwei Pferden und einer grossen Anzahl Kaninchen untersucht, so dass ich einige Bogen mit Tabellen füllen könnte, wenn ich mich auf detaillirte Darstellungen einlassen wollte; wie überall beschränke ich mich auch hier auf die allgemeinen

Resultate, so weit sie für die praktische Anwendung von Wichtigkeit sind.

1) Bei reichlicher Einwanderung findet man die Trichinen in allen quergestreiften Muskeln mit Ausnahme des Herzens, wo ich sie, in Uebereinstimmung mit allen Autoren, niemals gefunden habe; bei Thieren mit langem Schwanze fand ich sie nur im Bereiche der ersten Schwanzwirbel; bei Schweinen und Ratten höchstens bis 1 Zoll weit vom After.

2) Die Vertheilung ist nie gleichmässig, auch nicht einmal annähernd, selbst in demselben Muskel nicht; vielfach ist die ungleiche Vertheilung eine zufällige, die man in jedem Falle wieder anders findet, so kann jeder Muskel oder jede Muskelgruppe einmal ungewöhnlich viel und umgekehrt ungewöhnlich wenig haben, weshalb denn auch die Resultate der Untersuchungen von den einzelnen Individuen oft so verschieden ausfallen. Neben diesen unregelmässigen Schwankungen findet sich aber doch eine gewisse Regelmässigkeit.

3) Die vordere Körperhälfte bis zum Zwerchfell und incl. desselben ist immer stärker bevölkert, als die hintere, zuweilen sogar sehr auffällig. Zwischen den beiden Seitenhälften habe ich mehr zufällige, zuweilen aber sehr bedeutende Verschiedenheiten gefunden; so wurde z. B. bei einem Schweine, welches in Celle Trichinenkrankheit in einem Hausstande verursacht hatte, in dem einen Schinken in jedem Präparate eine und selbst einige Trichinen gefunden, während von dem andern in hundert und einigen Präparaten vergeblich gesucht und schliesslich nur eine Trichine gefunden wurde.

4) Die Kaumuskeln (musculus masseter und pterygorideus), der Schläfenmuskel (m. temporalis), der Griffelkinnbackenmuskel (m. stylo-maxillaris) und der Zwerchfellmuskel sind besonders als Lieblingsstellen der Trichinen zu bezeichnen; hier ist in der Regel die Durchschnittszahl mehr oder weniger, oft um das 5—10-fache übertroffen. Wenn sich auch in einem andern Muskel ebenso viel oder selbst noch mehr Trichinen fanden, so waren sie doch in den eben erwähnten Muskeln bei mässig starker Bevölkerung nie besonders sparsam und nie habe ich sie hier selbst bei schwacher Bevölkerung vergeblich gesucht. Hieran schliessen sich die Zungenmuskeln. In die zweite Reihe fallen nach den Resultaten meiner Untersuchungen die Lenden-

oder Psoasmuskeln (m. psoas parvus et magnus), die Schultermuskeln, die Kehlkopf- und Augenmuskeln (letztere weniger constant), die Halsmuskeln, die Bauchmuskeln und die Zwillingsmuskeln (m. gastrocnemii). Alle übrigen kommen in dritter Linie; die wenigsten findet man in den Rücken-, Kruppen-, Schwanz- und Ohrmuskeln.

5) In den Muskeln selbst besteht auch eine zufällige Verschiedenheit, so dass man in einzelnen Präparaten nur spärliche, in andern wieder viele findet; dennoch aber tritt auch hier wieder eine gewisse Regelmässigkeit hervor, so befinden sich an den Enden gewöhnlich mehr als in der Mitte, am meisten aber stets an dem Uebergange in die Sehne, wie Virchow schon bei seinen ersten Untersuchungen beobachtet hat. Bei einer starken Einwanderung fällt diese Vertheilung in den einzelnen Muskeln mehr auf, besonders in denen, die ein sehniges Schwanzende haben, und vor allen in den Zwillingsmuskeln; hier fand ich zuweilen die zehnfache Anzahl und noch mehr im Vergleich zur Anzahl in der Mitte. In einer grossen Reihe von Untersuchungen der einzelnen Muskeln belief sich bei einer runden Durchschnittszahl von 10, die Anzahl auf 5 in dem in eine Sehne auslaufenden Schwanzende, auf 3 in dem Kopfende, und auf 2 in der Mitte.

6) Die Versuche bei trächtigen Kaninchen und Hündinnen haben nie eine Einwanderung in die Foetus ergeben. Die Kaninchen sind wegen der kurzen Tragezeit, und die Hunde wegen der Unsicherheit der Infection wenig geeignet, diese Frage zu lösen. Die Versuche bei Hündinnen blieben alle resultatlos; bei den Kaninchen kam mir aber einige Male der Zufall zu Hülfe. Zwei Kaninchen setzten am 22. und 28. Tage nach der Fütterung Junge, welche letztere keine Spur von eingewanderten Embryonen oder Muskeltrichinen zeigten, während die Mutter frisch eingewanderte Muskeltrichinen in verschiedener Grösse, vom Embryo ab in sehr grosser Anzahl hatte. Hier hatte die Wanderung doch mindestens 10 und 16 Tage lang vor und bis zur Geburt bestanden, es hätte sich also bei so reichlicher Trichinisirung doch bei irgend einem Jungen eine Spur von Muskeltrichinen finden müssen. Die Trichinen können demnach niemals angeboren sein; immer sind sie von Aussen aufgenommen. Die

Muskeltrichinen sind also stets im Darmkanale desselben Thieres geboren, dessen Muskeln sie bewohnen.

Für die mikroskopische Untersuchung der Schweine glaube ich nach dem Gesammtergebniss meiner Beobachtungen folgende Regeln aufstellen zu können:

1) Die Proben zu mikroskopischen Untersuchungen sind von verschiedenen Körpertheilen und überall möglichst nahe der Anheftung der Muskeln an den Knochen oder dem Uebergange in die Sehne zu entnehmen.
2) Die Muskeln, die bei Entnahme der Proben den Vorzug und vorgeschrieben zu werden verdienen, sind:
   a. die Kaumuskeln (oder auch die Zungen-, Kehlkopf- und Augenmuskeln),
   b. der fleischige Theil des Zwerchfells,
   c. die Schultermuskeln,
   d. die Halsmuskeln,
   e. die Lendenmuskeln und
   f. die Zwillingsmuskeln.
3) Von jeder Probe sind mindestens 5 mikroskopische Schnittchen von verschiedenen Stellen zu machen und bei einer 40—50 maligen Vergrösserung sorgfältig zu durchmustern.

Die so mit Sachkenntniss und Fertigkeit gewissenhaft ausgeführten Untersuchungen geben Sicherheit in dem Grade, dass das Fleisch bei ordnungsmässiger Zubereitung ohne Bedenken genossen werden kann.

IV. Abschnitt.

Gesundheits-Störungen durch die Trichinen.

Die Trichinen üben immer dieselbe Einwirkung auf den Organismus und erzeugen immer denselben Krankheitsprozess, der aber von jeder einzelnen Trichine verschwindend klein ist und erst durch eine Summe von Einwirkungen bemerkbar hervortritt. Es verhält sich hier gerade so wie bei den Milben, Millionen Milben wirken nicht anders als jede einzelne, aber die Summe von Millionen Milbenstichen äussert sich anders und auffälliger als jeder einzelne. Das erste Ergebniss, das uns hier bei den Versuchen entgegentritt, ist, dass verhältnissmässig eine grosse Anzahl Trichinen nothwendig ist, um überhaupt, namentlich aber eine objectiv wahrnehmbare Wirkung hervorzubringen, dass die Erkrankungen graduell sehr verschieden sind nach der Anzahl der aufgenommenen lebendigen Trichinen, und dass man die klarste Anschauung von den einzelnen Prozessen wie auch von dem ganzen Krankheitsbilde bekommt, wenn man zu diesen Forschungen recht starke Infectionen bewirkt.

1) Die pathologischen Prozesse im Allgemeinen.

a) Die erste Einwirkung geht von den in den Darm gelangten Muskeltrichinen aus; der Reiz, Trichinenreiz, steigert die Absonderung und wurmförmige Bewegung und in hohem Grade kommt es selbst zur Entzündung der Darmschleimhaut. Bei reichlicher Fütterung sah ich schon nach 24 Stunden Reizung des ersten Theils des Dünndarms, später des ganzen Dünndarms; bei Hunden aber, namentlich bei jungen, fand ich die Reizung im Mastdarm am stärksten; die Längefalten der Mastdarmschleimhaut röthen sich nach der Einwanderung der

Darmtrichinen sehr schnell. Die Reizung beginnt sofort nach der Auskapselung, erscheint am stärksten mit der Geschlechtsreife, dauert zuweilen bis nach dem Höhestadium der Auswanderung der Embryonen fort. Aus dem frühzeitigen Auftreten und aus dem Umstande, dass die grösste Darmreizung nicht oder doch selten mit der stärksten Auswanderung zusammenfällt, ergiebt sich, dass die Reizung in dem ersten Wege nicht von dem Durchbohren der Darmwand von den Embryonen herrührt oder doch wenigstens nicht allein.

b. Die Embryonen scheinen auf dem Wege der Wanderung nur einen sehr geringen Reiz auszuüben; man findet weder Trübung der serösen Bauchhaut noch irgend einen Schein von Röthung, nur das klare Serum ist in der Bauchhöhle etwas vermehrt. Diese Vermehrung habe ich schon vor der Auswanderung bei starker, entzündlicher Reizung der Darmschleimhaut gefunden, ein Beweis, dass es zugleich ein Coëffect der Darmreizung ist. Auf der Höhe einer recht starken Auswanderung der Embryonen fand ich gewöhnlich etwas mehr Serum, im Ganzen aber doch immer nur unerheblich. Eine wirkliche Bauchfellentzündung, wie von Leuckart und Anderen angenommen worden ist, habe ich bei keinem Versuche bestätigt gefunden, mindestens kann von einer Bauchfellentzündung in solchem Grade nicht die Rede sein, die von besondern Symptomen begleitet ist und selbst tödtlich wird. Oft findet man auch in der Brusthöhle und fast regelmässig im Herzbeutel vermehrtes Serum zur Zeit der starken Auswanderung; eine Entzündung konnte ich aber auch hier in den serösen Häuten nicht erkennen.

c. Den wichtigsten und wesentlichsten Krankheitsprozess treffen wir in den Muskeln, eine echte parenchymatöse, d. h. eine solche Muskel-Entzündung (Myositis), die ihren Verlauf in einzelnen Fibrillen nimmt, sich unter Umständen auf vereinzelte Primitivbündel beschränkt, oder auf ganze Fasergruppen, selbst auf ganze Muskeln ausdehnt, eine Entzündung, die mit der Einwanderung der Embryonen in die Fibrillen beginnt, deren Grad und Ausdehnung immer mit der Anzahl der eingewanderten Trichinen parallel läuft, die in der nächsten Nähe der Trichinenlager am intensivsten ist und so lange fortdauert, bis die Trichinen für die Muskelfaser eliminirt,

d. h. eingekapselt und so als fremder Körper beseitigt ist. Diese parenchymatöse Muskelentzündung ist eine wirkliche traumatische; sie beginnt nach reichlicher Entwicklung geschlechtsreifer Darmtrichinen in der Zeit vom 12. bis 15. Tage nach der Fütterung, erreicht ihre Höhe gewöhnlich vom 20., 30. bis 35. Tage, nimmt dann ab und kommt mit allen ihren Folgen zum gänzlichen Abschluss in der Zeit von 40, 50—60 Tagen, bei schwacher Einwanderung natürlich am frühesten. Diese Muskelentzündung führt zu Kern- und Zellenwucherung, zu heilsamen progressiven Prozessen, nebenbei aber auch zugleich zu regressiven, zum Zerfallen des Syntonins, selbst zur Verfettung, die jedoch nur im höchsten Grade der Muskelentzündung eine unheilvolle Bedeutung bekommt.

Capilläre Hyperämie, seröse Durchfeuchtung des Fleisches, wobei selbst das intermuskuläre, lockere Bindegewebe mit Serum getränkt wird, Auflösung der Querstreifung, Schwellung der anostomosirenden Bindegewebskörper und Kanälchen, Wucherung der Muskelkerne, Zellenwucherung, besonders an der innern Fläche des Sarkolemmas (conf. die Kapselbildung), Zerfallen der Muskelfäserchen zu einer Punktmasse zunächst und hauptsächlich auf den Trichinenbahnen in den Trichinenlagern und demnächst auch in den benachbarten Primitivbündeln sind in der Hauptsache die pathologischen Prozesse, welche ich mikroskopisch beobachtet und verfolgt habe.

Die capilläre Hyperämie tritt gleich bei der Einwanderung ein und erlangt in der Zeit vom 20. bis 25., oft bis zum 30. Tage ihre Höhe, ist zuweilen bis 2 Monate erkennbar, zeigt sich stets am auffälligsten um die sich bildende Kapsel, wo man die Capillargefässe, die überhaupt grösstentheils parallel mit den Muskelfibrillen verlaufen, vermehrt findet. (Fig. 6 d.) In dem stark bevölkerten weissen Kaninchenfleische kann man bei den frisch gestorbenen Thieren die Hyperämie schon mit blossen Augen erkennen. Die seröse Durchfeuchtung der Muskeln und Infiltration des Bindegewebes zeigt sich stets bei der Haupteinwanderung am stärksten und nimmt später sehr bald ab. Die Querstreifung verliert sich in den von Trichinen heimgesuchten Fasern sofort; in den trichinenfreien Fasern

verschwindet sie in grösserem Umfange nur bei starker Bevölkerung der Muskeln. Dies ist jedoch eine ganz allgemeine Erscheinung bei Muskelerkrankungen, sie kommt bei einfachen Verletzungen vor, wie Weber zuerst nachgewiesen hat; ich fand die sofortige Auflösung der Querstreifung auch beim Starrkrampf, und erst kürzlich kam mir eine Ziege mit Trismus vor, die nach 24 Stunden starb, und bei der schon sämmtliche Fasern der Kaumuskeln die Querstreifung verloren hatten.

Mit dem Verschwinden der Querstreifung tritt gewöhnlich die Längsstreifung deutlich hervor; in den wenig afficirten Fasern bleibt es hierbei, und dann ist eine volle Restitution des Syntonins in kurzer Zeit, innerhalb mehrerer Tage, nachdem der Entzündungsreiz verschwunden ist, das will sagen, nach Beginn der Einkapselung wieder eingetreten; in stärker afficirten Fasern oder Fasergruppen zerfällt das Syntonin zu einer Körnchenmasse, die man Anfangs wohl noch in linearen Anordnungen findet, später aber nicht mehr, und dann erscheint der Sarkolemmaschlauch an solchen Stellen mit einem gekörnten Detritus gefüllt, etwas dunkler als die Muskelfasern mit und ohne Querstreifung und hat eine gewisse Aehnlichkeit mit den Psoraspermienschläuchen. Bei einem stark inficirten Füllen fand ich solche mit gekörntem Detritus gefüllte Schläuche zahlreich und ausgebildet am 19. und 27. Tage nach der letzten und ersten Fütterung. In dem mehr oder weniger zerfallenen Syntonin tritt sofort Kernwucherung auf, und in den Fettkörnchen-Schläuchen liegen gewöhnlich sehr zahlreiche Kerne (Fig. 6—10), die bei dem Zersprengen des Sarkolemmas hervorgetreten, rund oder oval und mit 1 und 2 Kernkörperchen versehen sind und oft gekörnt erscheinen. Die Fettkörnchenschläuche bilden sich nicht wieder zurück, sie zerfallen; an ihrer Stelle scheinen sich aber neue Fibrillen in Folge der Kernwucherung zu bilden. Mit dem Zerfallen des Syntonins und mit der Kernwucherung tritt zugleich eine kleinzellige Wucherung am Sarkolemmaschlauche auf, die zur Verdickung desselben und zur Kapselbildung um die Trichine führt. (Conf. Die Kapselbildung, S. 18 b.) Bei leichter Bevölkerung des Muskels mit Trichinen kommt es nur in den Trichinenbahnen innerhalb der Primitivbündel nach der Einwanderung und im Trichinenlager zur Zeit der Aufrollung der

Trichine zum fettigen Detritus und zur Zellenwucherung, während in den übrigen Muskelfasern schon bis zum 30. Tage alles wieder zur Ruhe gekommen ist. Bei stärkerer Bevölkerung erstreckt sich aber die Dauer des pathologischen Processes auf 40—50 Tage und in sehr hohem Grade noch darüber; in den letzten Fällen gehen dann immer viel Muskelelemente unter, deren Regeneration sehr zweifelhaft ist.

Die Querstreifung der Muskeln, das Zeichen der vollständigen Restitution, findet sich erst nach zwei Monaten durchweg wieder ein, so weit die Muskelfaser nicht ganz zerfallen ist. Unmittelbar neben den Trichinenkapseln fand ich bis Ende des zweiten Monats noch keine neue Querstreifung.

Nach Abschluss der erwähnten pathologischen Prozesse bilden sich an den Enden der Kapseln, und in deren Nähe auf der Trichinenstrasse da, wo die Muskelfasern ganz zerfallen sind, Streifen und Gruppen von gefüllten Fettzellen in verschiedener Grösse. Diese Fettzellen bilden sich aus den Bindegewebszellen; sie treten meist erst nach einem halben Jahre hervor. (Fig. 13, 15 und 16.) Bei Schweinen und Kaninchen fand ich diese Fettbildung vorherrschend.

2) Krankheitserscheinungen.

Nach leichten Infectionen zeigten sich bei keinem Versuchsthiere irgendwelche Krankheitszufälle; bei starker Infection erkrankten sie dagegen alle mehr oder weniger auffällig. Erwachsene Hunde waren nie stark zu trichinisiren, sie erkrankten daher gewöhnlich nicht; nur junge Hunde pflegten nach reichlicher Fütterung an Darmreizung zu erkranken und an einem vorübergehenden Durchfall zu leiden, während die Muskeltrichinen auch bei diesen nicht in solchem Grade aufkamen, dass sie erkennbare Störung verursachten. Katzen erkrankten dagegen leicht und auffällig; zwei gingen an Darmreizung zu Grunde, die andern erholten sich von der Darmaffection, blieben aber mehre Wochen träge und zehrten ab; eine Katze bekam nach ungewöhnlich reichlichem Genuss von stark trichinösem Pferdefleische sehr heftigen blutigen Durchfall, womit viele Darmtrichinen abgingen, erholte sich aber dennoch und zeigte später nur geringe Muskelsymptome; sie zehrte weniger ab, als eine andere, die nicht so viele

Muskeltrichinen genossen hatte. Später harpunirt; jedes mikroskopische Schnittchen enthielt 4—10 Trichinen.

Die Kaninchen gingen reichlich zur Hälfte verloren, namentlich starben die jungen noch nicht ausgewachsenen fast regelmässig nach starker Infection. Die ältern vertrugen von dem stark trichinösen Fleische bis zu einer halben Unze. Die Krankheitszufälle waren weniger auffällig; das Versagen des Futters und ein mattes, träges Wesen war gewöhnlich alles, was man wahrnahm; dazu kam in den ersten 8—10 Tagen mitunter weiches Misten, zuweilen auch ausgebildeter Durchfall. Von der dritten und vierten Woche ab zeigte sich mehr oder wenigere Abmagerung; bei denen, die eine starke Infection überlebten, erreichte die Abzehrung einen hohen Grad und dauerte bis zum dritten und vierten Monat fort; in solchen Fällen verloren die Thiere schliesslich die Haare. Die Jungen starben gewöhnlich an Darmreizung in den ersten 14 Tagen; die meisten Todesfälle traten aber in der vierten Woche ein; nach der fünften Woche starben sie selten. Ein Kaninchen starb noch am 60. Tage nach sehr starker Abmagerung; zwei überstanden einen hohen Grad von Abzehrung; sie verloren im dritten Monat die Haare, erholten sich aber und wurden bei einer starken Trichinenbevölkerung im zweiten Jahre sehr fett. Mässig starke Infection bei einem Schafe und ziemlich starke Infection bei einem zwei Monate alten Kalbe und einem einjährigen Füllen hatten keine erhebliche Störungen zur Folge. Ein zartes jähriges Füllen, welches von dem ersten Füllen innerhalb 8 Tagen 3 Pfund ziemlich stark trichinöses Fleich bekommen, dabei zugleich zu andern operativen Versuchen gedient und dadurch eine sehr schmerzhafte Gelenkentzündung bekommen hatte, starb 19 Tage nach der letzten und 27 Tage nach der ersten Fütterung. Das heftige Fieber und der Tod mögen hier durch die Gelenkentzündung hauptsächlich bedingt worden sein, aber in den letzten 6 Tagen vor dem Tode konnte das Füllen nur beschwerlich kauen und deshalb schliesslich gar kein Heu fressen, während es kurzes und weiches Futter noch aufnahm. Diese Beschwerde war entschieden die Folge der grossen Anzahl Trichinen in den Kaumuskeln, die stark bevölkert und sehr erkrankt waren. Ein hoch bejahrtes Pferd zeigte nach reichlicher Verab-

reichung von trichinösem Fleische keinen wahrnehmbaren Zufall.

Die Trichinose bei Schweinen.

Die Trichinenkrankheit bei Schweinen hat aus sanitätspolizeilichen Rücksichten eine grosse Bedeutung bekommen, deshalb habe ich diesem Gegenstande meine Aufmerksamkeit besonders zugewendet und mich dazu um so mehr veranlasst gesehen, als die inzwischen auch von andern Seiten angestellten Versuche nicht zu entschiedenen Resultaten geführt haben.

Ich habe in dieser Beziehung selbst 12 Versuche angestellt und ausserdem alle dahin zielende und näher beschriebene Versuche in der Literatur*) gesammelt; hierdurch habe ich eine Grundlage von 40 Versuchen bei 31 Schweinen in dem verschiedensten Alter bis $2^1/_2$ Jahre für nachstehende Darstellung gewonnen.

In den 40 Versuchen zeigten sich in 17 Fällen theils (angeblich) gar keine wahrnehmbare, theils nur sehr leichte und in einigen Tagen vorübergehende Zufälle. Die leicht oder scheinbar gar nicht erkrankten waren meist Schweine über $^1/_2$ Jahr, junge Schweine bis zu $^1/_4$ und $^1/_2$ Jahr erkrankten leichter und auffälliger als ältere. Die leichten Erkrankungen hatten nichts Charakteristisches, sie bestanden immer nur in leichten gastrischen Zufällen, die sich gewöhnlich am 3. oder 4. Tage, selten später nach der Fütterung zeigten und in einigen Tagen gänzlich vorübergingen. Verminderte Fresslust, gestörte Munterkeit, katzenbuckliger Stand,

*) Versuche von Leuckart, „Untersuchungen über Trichinen 1860";
„ auf der Thierarzneischule in Dresden „Bericht über das Veterinärwesen in Sachsen, 1862";
„ auf der Thierarzneischule in Berlin „Magazin von Gurlt und Hertwig, Bd. 30 und 31, von Müller";
„ von Fuchs und Pagenstecher „Bericht über die Trichinenfrage, 1865";
„ von Mosler „Klinische Wochenschrift, 1864, Nr. 33";
„ von Fürstenberg und Cloos „Magazin von Gurlt und Hertwig, Bd. 31, Heft 1 u. 2";
„ von May „Wochenschr. f. d. Thierheilk. v. Adam, 1865, Nr. 3."
„ von Cohen, „Bericht über die 19. Versammlung Mecklenburger Thierärzte";
„ von Kühn „Mittheilungen des landwirthschaftlichen Instituts der Universität Halle, 1865".

Herabhängen des Schwanzes und fast beständiges Liegen in der Streu waren die gesammten Erscheinungen.

Die auffälligeren und schwereren Erkrankungen stellten sich wie bei den Menschen in 2 verschiedenen Formen dar, von denen die erste eine Darmreizung bekundete und die zweite von parenchymatöser Muskelentzündung bedingt wurde.

1) Die Symptome der Darmreizung und Darmentzündung. Einige oder mehrere Tage, in der Regel vom 5. bis 10. Tage nach der Fütterung stellen sich nachfolgende Symptome ein: Appetit vermindert oder für einige Zeit aufgehoben, zuweilen Erbrechen (von Fürstenberg und mir in je einem Falle beobachtet); Munterkeit sehr getrübt, Stand mit gekrümmtem Rücken, schlaffes Herabhängen des Schwanzes, fast beständiges Liegen in der Streu, Hinterleib gespannt, nicht selten Leibschmerzen, die sich durch Unruhe und Scharren mit den Vorderfüssen aussprechen. Hierbei stellt sich sehr bald Durchfall ein, der unter wechselnder Zu- und Abnahme nur wenige Tage oder auch länger, selbst einige Wochen fortdauert. Mit dem Durchfall oder auch schon vor demselben bildet sich Fieber deutlich aus, Hinfälligkeit, Sträuben der Borsten, bleiche Haut, ungleich vertheilte und vorherrschend verminderte Hauttemperatur sind die deutlichen febrilen Erscheinungen.

Der Verlauf dieser Darmaffection gestaltet sich verschieden, sie verliert sich in 6—8 Tagen, zuweilen einige Tage später, oder führt innerhalb dieser Zeit zum Tode; bei meinen Versuchen führte die Darmaffection nur bei jungen Ferkeln zum Tode, die immer matter wurden, schliesslich fortwährend auf dem Bauche lagen und sich nicht mehr auf den Beinen erhalten konnten.

2) Die Symptome der Muskelaffection beginnen frühestens (in einem Falle) mit dem 11. Tage nach der Fütterung ganz allmälig, in der Regel aber später, immer jedoch spätestens innerhalb der dritten Woche nach der Fütterung. In der Regel schliessen sich diese Symptome denen der Darmaffection an, indem letztere abnehmen, das Fieber zunimmt und die Muskelaffectionen sich daneben entwickeln. Ist die Darmreizung gering, oder treten die Zufälle der Muskelerkrankung spät auf, so beginnt das zweite Krankheitsstadium mit dem Eintritt des Fiebers. Die Symptome der Muskel-

affection gestalten sich graduell und namentlich auch nach der vorherrschenden Affection dieser oder jener Muskelgruppen etwas verschieden.

a. Die Thiere zeigen eine gewisse Unruhe, liegen viel, stehen oft auf, um sich ein anderes Lager zu ordnen und gehen ungern, der Gang geschieht mit krummem Rücken, ist steif oder mehr hinfällig, wankend und, wie es scheint, lästig, selbst schmerzhaft; dies alles fällt weniger auf, wenn die Patienten im Stadium der Darmreizung schon sehr heruntergekommen und hinfällig geworden sind, während das Mühsame und Steife in der Ortsbewegung mehr in die Augen springt, wenn die Thiere von dem ersten Krankheitsstadium nur wenig ergriffen worden sind; bei schweren Erkrankungen liegen die Thiere flach auf der Seite mit mehr oder weniger nach rückwärts gestreckten Vorderfüssen; das Erheben aus dieser Lage fällt ihnen immer schwer und erfordert oft Beihülfe.

b. Eine zweite bisher wenig beachtete, wesentliche Symptomengruppe ist in gestörtem Kauen und Schlucken gegeben; die Thiere zeigen Appetit, das Fressen wird ihnen aber sehr beschwerlich, sie gehen deshalb trotz des Hungers vom Futter zurück. Die Kaubewegungen werden in den verschiedenen Graden bis zur Maulklemme gestört; es kann sich bei den schweren Erkrankungen ein vollständiger inflammatorischer Trismus ausbilden. Ich habe einen Fall beobachtet, wo das Maul kaum noch $^1/_4$ Zoll zu öffnen war. Zugleich ist die Bewegung der Lippen und der Zunge beeinträchtigt. Die Thiere stecken die Schnauze tief in das flüssige Futter (Milch) und können dennoch nur schwer etwas aufnehmen, in höherm Grade verhungern sie, wenn man ihnen nicht flüssiges Futter einflösst; die Schluckbewegungen sind zwar auch gestört, können aber in der Regel noch ausgeführt werden; die vorsichtig eingeflösste Milch wird selbst bei der Maulklemme noch verschluckt. Bei weniger starken Infectionen und namentlich bei ältern Schweinen habe ich diese Zufälle vermisst.

c) Neben diesen erwähnten Erscheinungen zeigt sich oft etwas erschwertes Athmen, namentlich geschieht die Inspiration mühsam und mit mehr oder weniger lautem Hiemen und Schnieben; dabei erleidet die Stimme eine Veränderung, sie wird schwach, und verschwindet selbst ganz; die Thiere können

zuletzt nicht mehr schreien, und versuchen es schliesslich auch gar nicht mehr, wenn man sie angreift.

d. Röthe und Oedeme. Röthe der Bindehaut tritt anfänglich am stärksten hervor und nimmt weiterhin allmählig wieder ab, die Augen wässern zuweilen, Augenliedödeme, wie bei den Menschen, sind aber nie beobachtet; bei gestörter Futteraufnahme pflegt die Zunge etwas geschwollen zu sein, dabei sind dann auch leichte Schwellungen der Unterlippe und der Wangen, zuweilen leichte Schwellungen am Halse vor der Brust, an den Schultern, selbst Oedeme an den Vorderfüssen und dem Schlauche. Diese ödematösen Schwellungen treten immer nur in den höchsten Graden hervor und sind dann nicht immer an allen angegebenen Stellen.

e. Abzehrung. Mit schneller und auffälliger Abzehrung schliessen sich die erwähnten Symptome in einer charakteristischen Gruppe. Die Abmagerung tritt schon bei auffälliger Darmaffection hervor, wird aber erst andauernd und sehr auffällig durch die Muskelerkrankung. Ein 8 Wochen altes Ferkel von 15¾ Pfd. Handelsgewicht hatte 10 Tage nach der Fütterung und 6 Tage nach der Erkrankung 1¼ Pfd., in den nächsten 14 Tagen bis zum Tode 3¼ Pfd., im Ganzen also 4½ Pfd., mithin mehr als den vierten Theil des ganzen Körpergewichts verloren, wozu noch der Ausfall an Zunahme in diesem Alter gerechnet werden muss. Ein zweites gleich grosses, gleich altes und bis auf einige Loth gleich schweres Ferkel, welches mit dem Versuchsschweine in einem Stalle sass und mit ihm dasselbe Futter mit der Vorsicht bekam, dass das Versuchsschwein nicht von dem Futter abgestossen werden konnte, und welches sich bei dem Futter eben nur regelmässig entwickelte, dieses Ferkel hatte in demselben Zeitraum 3 Pfd. zugenommen. Der Gesammtausfall in der normalmässigen Ernährung des Versuchsferkels in Folge der Trichinose betrug demnach in 20 Tagen 7½ Pfd., täglich also ⅜ Pfd. Die Abzehrung hatte hierbei einen sehr hohen Grad erreicht.

Fragliches Ferkel hatte 3 Unzen Kaninchenfleisch bekommen, welches mit 41tägigen Trichinen reichlich versehen war, 5 Tage darauf blieb es gesund, am 6. erkrankte es unter den Erscheinungen der Darmreizung mit mässigem Durchfall; an diese Erscheinungen schlossen sich am 11. Tage die ersten Spuren der Muskelerkrankung und zwar zunächst Störung der freien Kaubewegungen, die sich bei dem Futter mit Brod,

namentlich Rinde, am besten markirte und binnen 3 Tagen in hohem Grade ausgebildet hatte, so dass das Maul nur noch 1/4 Zoll geöffnet werden konnte. Das Thier zeigte vom 12. Tage ab immer mehr Appetit, suchte Brodkrumen aus der Milch aufzufischen, konnte schliesslich aber weder diese noch die Milch aufnehmen. Hierbei wurde das Athmen in der oben beschriebenen Weise erschwert, und bis zum 15. Tage waren Stimmlosigkeit, Schwellung der Zunge, der Wangen und Lippen eingetreten, das Thier lag beständig flach auf der Seite, hatte die Vorderfüsse immer zurückgezogen, konnte von 16 Tagen ab nicht mehr allein aufstehen und vom 18. Tage ab sich nicht mehr auf den Beinen halten, während es die ihm eingeflösste Milch immer sehr bereitwillig nahm. Am 19. Tage starb es; Muskelentzündung in der früher beschriebenen Weise stark ausgeprägt, Muskeltrichinen sehr reichlich vorhanden, und in diesem Falle fast ebenso reichlich im Hintertheile, als im Vordertheile, in den äussern Kau- und den Zungenmuskeln waren wie fast immer mit die meisten, jedoch waren in andern Körpertheilen, so namentlich in den Unterschultermuskeln, im Zwerchfell, langen Rückenmuskel, Zwischen-Rippenmuskeln und Hinterbackenmuskeln auch sehr viel.

Wo der Tod nicht erfolgte, verloren sich die Erscheinungen in der 4. bis 6. Woche nach der Fütterung; sehr stark abgezehrte Patienten erholten sich etwas später.

Die weitere körperliche Entwickelung und Mastfähigkeit ist nach der Trichinosis nicht weiter beeinträchtigt. Die trichinösen Schweine scheinen im Gegentheil recht fett zu werden. Das oft reichliche Vorkommen der Trichinen bei speckfetten Schweinen beweist ja auch schon, dass die Mastungsfähigkeit nach der Erkrankung selbst bei reichlicher Anzahl von Trichinen nicht gestört ist.

Todesfälle. Von den 23 schweren Erkrankungen nach der Fütterung krepirten in Folge der Trichinen 12 Schweine, und zwar

am	4. Tage	2
„	6. „	1
„	9. „	1
„	11. „	1
„	15. „	1
„	16. „	1
„	17. „	1
„	19. „	1
„	35. „	1
„	42. „	1
„	49. „	1
		12

Die ersten 5 Todesfälle bis zum 11. Tage sind durch Darmtrichinen verursacht, die übrigen 7 durch Muskeltrichinen. Bei den vom 15.—17. Tage gefallenen mag eine Darmreizung noch ihren Antheil am Tode gehabt haben. Unter den ersten 5 in Folge von Darmentzündung gestorbenen Schweinen befanden sich 2 Ferkel, ein 7 Monate altes Schwein, welches 1½ Pfd. trichinisches Fleisch bekommen hatte, ein 1¼jähriges Schwein, dem 103 Gramm stark trichinöses Fleisch gefüttert war, (zeigte schon am 4. Tage starke Darmreizung und nach dem unerwarteten Tode neben Darmentzündung einen Leistenbruch — Kühn), und eine 1½jährige Sau, die mit 2 Pfd. trichinischem Fleisch gefüttert war (Berlin). Diese ungewöhnlich starke Inficirung war hier wohl die Ursache, dass die ältern Schweine schon im Stadio der Darmreizung zu Grunde gegangen sind, während bei den gewöhnlichen Infectionen nur die Ferkel in diesem Stadio tödtlich zu erkranken pflegen. Das nach 15 Tagen gestorbene Thier war ein 2 Monate altes Ferkel, welches vom 5. Tage nach dem Füttern ab krank gewesen war. Die Obduction ergab hier keine Darmentzündung mehr, dagegen fand sich etwas klares Serum in der Bauchhöhle, im Herzbeutel, im lockeren Bindegewebe zwischen den Halsmuskeln, starke Durchfeuchtung der Muskeln und die beschriebene Veränderung der Muskelfaser in ziemlich ausgebildetem Grade; dabei wurden Trichinen-Embryonen in dem Serum überall und in den Muskeln, in letztern auch halb entwickelte Muskeltrichinen gefunden. Die beiden am 16. und 17. Tage gestorbenen waren neun Wochen resp. acht Monate alt. Ersteres hatte Darmtrichinen bekommen und zeigte Darm- und junge Muskeltrichinen; letzteres hatte eine trichinöse Ratte verzehrt, welche nach Berechnung gegen 3 Millionen Muskeltrichinen besessen hat, war schon am 3. Tage am starken, nachhaltigen Durchfall erkrankt und liess bei der Obduction viel Darmtrichinen im Dünn- und Dickdarm und Muskeltrichinen im embryonalen Zustande wahrnehmen. Bei beiden Schweinen befand sich die Schleimhaut des Darmkanals noch im Zustande der entzündlichen Reizung (Kühn). Am 19. Tage starb das bereits näher erwähnte Ferkel von 8 Wochen. Am 35. Tage starb ein junges Schwein, von dem das Alter nicht näher angegeben,

am 42. Tage starb ein 5 Monate altes Schwein, bei welchem der Tod nach bereits eingetretener Besserung angeblich an Lungenlähmung erfolgt ist (Cloos); am 49. Tage unterlag noch ein jähriger Eber, der 14 Tage lang vor dem Tode nicht mehr aufstehen konnte und im höchsten Grade abgemagert war (Berlin).

Einige Berichterstatter sprechen von einem typhösen Leiden, an dem die Schweine gestorben sein sollen; ich habe dies nicht bestätigt gefunden, glaube deshalb, dass hierbei ein Irrthum obgewaltet hat und zwar dadurch bedingt, dass die Cadaver eine diffuse Röthung der Haut zeigten; diese diffuse Röthe ist aber lediglich eine Hypostase, die bei crepirten Schweinen immer vorhanden und in nicht pigmentirter Haut auffällig ist.

Nach meinen eigenen Beobachtungen war die Trichinenbevölkerung nach den leichten Erkrankungen immer nur mässig; durchschnittlich kamen auf 5 Präparate ungefähr 2—10 Trichinen; nach schweren Erkrankungen fand ich bei den Genesenen in jedem Präparate von noch nicht $^1/_4$ Gran Fleisch 5—20 Trichinen. Ein genesenes Schwein kann also in $^1/_2$ Unze Fleisch 5—20 Tausend Muskeltrichinen haben. Schweine, die wiederholt mit kleinen Quantitäten trichinischen Fleisches gefüttert wurden, konnten sehr stark trichinisirt werden, ohne erheblich zu erkranken; das Nichteintreten eines heftigen Durchfalls, der nach starken Fütterungen mit sehr trichinösem Fleisch in der Regel eintritt, befördert offenbar die Bevölkerung mit Muskeltrichinen, die bei der successiven Zunahme auch weit leichter ertragen wird. Den stärksten Beweis liefert in dieser Beziehung Kühn. Ein 6 Wochen altes Ferkel bekam täglich 20 Gramm, nach 4 Tagen wurden 4 Tage ausgesetzt, so wurden in 15 Malen etwa 10 Unzen reichlich mit Trichinen besetztes Fleisch verabreicht. Die Erkrankung war unerheblich; erst zuletzt trat sehr starke Abmagerung hervor. Das Ferkel wurde getödtet und hatte Trichinen in:

15	Muskelpräparaten	im	Zwerchfell	1021
15	„	„	„ Kehlkopfe	787
15	„	„	„ Schulterblatt	474
15	„	„	in den Lendenmuskeln . .	770
				3052

Eine ungewöhnlich grosse Anzahl, die bei einmaliger Fütterung nicht erreicht werden kann. Ich fand bei einem durch einmalige Fütterung sehr stark trichinisirten und schon während der Einwanderung der Embryonen in die Muskeln gestorbenen Ferkel noch nicht die Hälfte.

Eine Verschiedenheit in der Empfänglichkeit für die Trichinen hat sich bei den Schweinen weder in dem Geschlechte noch in der Race herausgestellt; nur das Alter war nicht ohne Einfluss, jedoch bei weitem nicht in dem Grade, wie bei andern Parasiten, welche von dem Darmkanale aus in das Innere des Organismus eindringen.

Das jugendliche Alter begünstigt die Wanderung der Embryonen offenbar. Am auffälligsten trat dies bei Hunden hervor; es machte sich aber auch bei andern Versuchsthieren bemerkbar. Bei den Schweinen tritt erst mit 2 Jahren eine geringere Disposition zur Trichinisirung hervor. Die Fütterungsversuche im 2. Lebensjahre — an der Thierarzneischule in Berlin und von Kühn in Halle bei zwei 1jährigen, einem $1^1/_4$- und einem $1^1/_2$jährigen Schweine — liessen eine verminderte Empfänglichkeit nicht erkennen, während meine Versuche bei zwei Schweinen von 2 und $2^1/_2$ Jahren deutlich darauf hinweisen.

Einem 2jährigen Schweine, welches als Ferkel trichinisirt worden ist, als 10pfündiges Ferkel ziemlich viel, als 200pfündiges Schwein aber nur wenig eingekapselte Trichinen zeigte, wurde ein ganzes Kaninchen gefüttert, welches nach der Abhäutung ohne Eingeweide 23 Unzen wog und ziemlich viele Trichinen enthielt, so dass man in jedem mikroskopischen Schnittchen mindestens einige fand. Von 8—11. Tagen leichte Erkrankung: Fieber, Temperatur von 38° auf 40° Cels. gestiegen, gestörte Fresslust und mässigen Durchfall, am 9. Tage Erbrechen; vom 12. Tage ab gesund; 40 Tage nach der Fütterung getödtet. Bei der mikroskopischen Untersuchung fanden sich nur sehr wenig Muskeltrichinen von der letzten Fütterung vor, so dass man sie nur mühsam einzeln auffinden konnte und in den meisten mikroskopischen Präparaten vergeblich suchte.

Zur weitern Bestätigung wurde ein jüstes $2^1/_2$ Jahr altes Mutterschwein gefüttert. Dasselbe bekam 1 Pfd. mässig besetztes trichinöses Schweinefleisch. Schon am 3. Tage zeigten sich leichte Fieberanfälle, vom 8. bis 11. deutliche Erkrankung, Appetit vermindert, Borsten gesträubt, Temperatur ungleich vertheilt, das eine Ohr heiss, das andere kalt. Der Mist wurde breiförmig abgesetzt, das Thier lag viel in der Streu und liess sich ungerne stören. Vom 11. ab wieder gesund, vom 19. bis 23. Tage leichte Fieberanfälle, träger Gang, beständiges Liegen, dann wieder ganz gesund.

Nach $1^1/_2$ Monaten wurde demselben Schweine ein ganzes Kaninchen mit einem Male gefüttert, welches an Trichinose gestorben war und sehr viel 28 Tage alte Trichinen enthielt. Schon am 3. Tage stellte sich hierauf Durchfall ein, der bis zum 8. Tage sehr stark fortdauerte, und bis zum 13. allmählich verschwand; dabei ansgeprägtes Fieber, fast aufgehobener Appetit und auffällige Abmagerung. Nach dieser Zeit erholte sich das Schwein, es frass wieder sein Futter, fing aber am 16. wieder an zu kränkeln, ging wankend und baumelig, lag viel und zuweilen ganz platt auf der Seite, musste beim Aufstehen zuweilen unterstützt werden, urinirte viel und magerte ab. Am 20., wo das Thier sich wieder munter zeigte, wurde es geschlachtet. Von beiden Fütterungen waren verhältnissmässig nur wenige Muskeltrichinen vorhanden, so dass man in den am meisten besetzten Muskeln (Zwerchfell-, Kau- und Schultermuskeln) durchschnittlich in jedem Präparate kaum 2 Trichinen von der 1. und fast noch weniger von der letzten Fütterung fand. In beiden Versuchen hatten die Thiere ungewöhnlich viele Muskeltrichinen aufgenommen, in Folge dessen denn auch die Darmerscheinungen ziemlich stark hervorgetreten waren. Auffällig bleibt, dass diese spärlichen Muskeltrichinen doch schon wahrnehmbare Muskelsymptome hervorgerufen hatten.

Wir haben hier eine ähnliche Erscheinung wie bei den Bandwurmembryonen, nur dass der Wanderung dieser das Alter noch viel entschiedener hemmend entgegentritt. Die Fütterungsversuche mit den reifen Gliedern von Taenia coenurus des Hundes gelingen bei Lämmern immer; hunderte von verirrten Embryonen findet man in verschiedenen Körpergegenden, wo sie früher oder später abortiv zu Grunde gehen, höchstens (in dem lockern subcutanen Bindegewebe) die Grösse einer Erbse erreichen, und einzelne gelangen an ihren natürlichen Bestimmungsort und hier zur Entwickelung zum Coenurus cerebralis; während diese Fütterungsversuche bei Jährlingen selten und bei noch ältern niemals mehr gelingen. Finnen konnte ich immer nur bei Ferkeln erzielen; vom $^3/_4$ jährigen Alter ab ist mir bei keinem Schweine mehr ein Fütterungsversuch mit Taenia solium gelungen.

Die Trichinisirung hängt bei keiner Thiergattung und auch nicht bei Menschen in diesem Grade von dem Alter ab, wie schon die Erkrankungen älterer Personen bekunden, und viele Versuche bei Thieren bewiesen haben. Um aber zu sehen, ob die Trichine auch im hohen Alter noch angefüttert werden kann, fütterte ich in ein abgetriebenes, für die Anatomie bestimmtes Pferd im Alter von 25—30 Jahren, ein Greisenalter für unsere Pferde, nach und nach $2^1/_2$ Pfd. ziemlich stark mit

Trichinen besetztes Fleisch. Nach 6 Wochen wurde es getödtet; in den Muskeln fanden sich überall Trichinen, und zwar mehr, als bei den beiden 2- und $2^1/_2$jährigen Schweinen.

Das kurze Resumé gestaltet sich der Hauptsache nach folgendermassen:

1) Von den gefütterten Schweinen sind ungefähr $^2/_5$ nicht bemerkbar oder doch nur leicht und vorübergehend, und $^3/_5$ auffällig erkrankt;

2) Die leichten Erkrankungen bieten nichts Charakteristisches dar, wie dies bei vielen anderen Krankheiten der Schweine ebenso der Fall ist; die schweren sind dagegen charakteristisch genug zur Erkennung der Trichinose, wenigstens in so weit, dass man verpflichtet ist, zum Messer und Mikroskop zu greifen, um das Fleisch auf Trichinen zu untersuchen.

3) Nach überstandener Trichinose werden die Schweine wieder ganz gesund und mastungsfähig, sie werden eben so fett und fast fetter als andere Schweine.

4) Auch bei den nicht oder doch nur leicht erkrankten Schweinen war die Trichinenbevölkerung doch immer noch stark genug, um das Fleisch als ein gefährliches Nahrungsmittel zu betrachten. Nach schweren Erkrankungen ist die Trichinenbevölkerung auch bei den Genesenen immer sehr beträchtlich, so dass es nur kleiner Quantitäten, $^1/_2$ Loth und weniger von dem Fleische zur Vergiftung des Menschen bedarf.

5) Im jugendlichen Alter sind die Schweine am empfänglichsten für die Trichinen, nach 2 Jahren können sie viel vertragen, und selbst nach grossen Quantitäten von stark trichinösem Fleische bekommen sie verhältnissmässig wenig Muskeltrichinen.

6) Von den auffällig erkraukten Schweiuen ist die grosse Hälfte gestorben.

7) Der Tod ist sowohl durch Darmreizung, als durch Muskelentzündung herbeigeführt worden; 41% sind im Stadio der Darmreizung und 59% durch Muskelentzündung und deren Folge gestorben.

V. Abschnitt.

Die Entwicklung der parasitischen Trichina spiralis in verschiedenen Thier-Klassen und Gattungen, und ihre Beziehung zu anderen ähnlichen Parasiten.

Ich habe mit verschiedenen Thieren aus den drei grossen Thiergruppen, der Warm-, der Heiss- und der Kaltblüter, experimentirt, theils um der Herkunft der Muskeltrichinen bei den Schweinen auf die Spur zu kommen, theils auch aus rein wissenschaftlichen Gründen. Ich habe Fütterungsversuche zur Erzeugung von Darm- und Muskeltrichinen angestellt:

1) unter den Säugethieren bei:

3 Pferden (2 Füllen, 1 und 2 Jahr alt, und einem alten Pferde)
1 Kalbe, 1/4 Jahr alt,
2 Schafen,
1 Ziege,
12 Schweinen, (2—3 Monate und ein 2 1/2 Jahr alt, von denen einige im spätern Alter zum 2. Male benutzt wurden),
15 Hunden, (im Alter von 4 Wochen ab bis zu 3 Jahren),
4 Katzen
10 Ratten,
9 Mäusen und bei
Kaninchen in grosser Anzahl;

2) unter den Vögeln bei:

2 Enten,
1 Gans,
4 Hühnern, junge und alte,
1 Taube,

2 Sperlingen,
3 Bussarden und
4 Krähen;

3) unter den Kaltblütern bei:

5 Fröschen und
3 Hechten.

Mit Ausnahme der Ziege, die schon am 4. Tage des Versuchs an einer andern Krankheit starb, bei der sich aber die Darmtrichinen schon in grosser Anzahl entwickelt hatten, sind bei allen den verschiedenen Säugethieren Muskeltrichinen erzeugt worden, und merkwürdig genug, bei den Pflanzenfressern eben so sicher, als bei Fleisch- und Allesfressern, ja bei den Pflanzenfressern viel sicherer, als bei Hunden, die von allen benutzten Säugethieren am wenigsten inficirbar sind; im jugendlichen Alter gelangen bei diesen die Fütterungsversuche meist, später, namentlich von 2 Jahren ab, seltener. Die Darmtrichinen entwickeln sich bei Hunden eben so gut als bei anderen warmblütigen Thieren, sie gehen aber sehr rasch ab, und dadurch allein wird die Auswanderung der Embryonen verhindert; wie bereits früher bei den Darmtrichinen erwähnt, findet man diese schon vom 2. Tage ab im Dickdarm, vom 3. Tage ab bis an den After vorgerückt und nach 6—8, mindestens aber nach 14 Tagen in der Regel gar nicht mehr; bei jungen Hunden erfolgt die Auswanderung besonders vom Mastdarme aus, ich fand sie hier am 9. Tage äusserlich am Mastdarme. Der Erfolg ist überhaupt nur bei jungen Hunden gesichert, wenn ganz reife, eingekapselte Muskeltrichinen (25tägige hafteten noch nicht) und nicht zu reichlich gefüttert werden, so dass kein starker Durchfall entsteht.

Unter den Vögeln ist es mir nicht gelungen, Muskeltrichinen zu erzeugen. Die Fleischfresser (Raub- und Aasvögel), die natürlicher Weise am meisten im Verdachte standen, zur Erhaltung der Trichinen in ihrem naturgeschichtlichen Kreislaufe beizutragen, wurden zu verschiedenen Zeiten mit trichinischem Fleische unzenweise gefüttert, und 25—30 Tage nach der ersten und 7—14 Tage nach der letzten Fütterung getödtet, aber niemals habe ich Darm- oder Muskeltrichinen gefunden. Bei der Taube fand sich nach der Verabreichung

von 2 Drächmen reichlich mit Trichinen besetzten Fleisches am 5. Tage nach sehr langem und mühsamen Suchen eine Darmtrichine, dem Alter entsprechend entwickelt. Ein Sperling, der 18 Gran trichinisches Fleisch bekommen hatte, starb nach 12 Stunden; im Dünndarm fanden sich einige Trichinen in der Kapsel, in den breiförmigen schwarzen Contentis des Dickdarms bis zur Cloake fanden sich ganz unveränderte, aufgerollte Muskeltrichinen ohne Kapsel; ein Beweis, wie hier die Muskeltrichinen sehr bald aus dem Darme expedirt werden und es zur Entwickelung von Darmtrichinen nicht kommen kann.

Pagenstecher und Fuchs haben gleichfalls schon eine Reihe von Versuchen bei Vögeln, namentlich bei 1 Bussard, 1 Waldkönig, 1 Elster, 3 Dohlen, 1 Staar, 2 Enten 13 Hühnern, 2 Haustauben, 1 Gans, 1 Truthahn, 5 Hühnern angestellt und bekannt gemacht, in denen sich im Wesentlichen dasselbe Resultat ergeben, mit dem Unterschiede, dass bei der Taube, der Gans und den Hühnern sparsame Darmtrichinen gefunden wurden.

Ebenso haben auch Leuckart, Fiedler und Davaine einige Versuche bei Tauben und Hühnern gemacht, ohne Muskeltrichinen zu erzeugen.

Bei den Kaltblütern blieben gleichfalls alle Versuche ohne Erfolg. Drei Hechte brachen grosse Quantitäten immer wieder aus, kleine behielten sie bei sich; alle starben in dem Wasserbassin nach 3, 4 und 5 Tagen; bei keinem fanden sich Darmtrichinen. Die Frösche verschluckten grosse Quantitäten, sie wurden am 25., 20., 17., 13. und 10. Tage nach der ersten und am 5., 4., 3. und 2. Tage nach der letzten Fütterung getödtet. Die Auskapselung der Muskeltrichinen war in dem Darmkanale erst bis zum 3. Tage erfolgt; die ausgekapselten Muskeltrichinen blieben bis zum 5. Tage in ihrer Spirallage, und zeigten bis zu dieser Zeit noch nicht die geringste Veränderung. Später traf ich keine Spur von Trichinen im Darm mehr an. Muskeltrichinen wurden nicht gefunden. Uebereinstimmend mit den Resultaten bei den Hechten beweisen auch diese Versuche, dass sich im Frosche nicht einmal Darmtrichinen, geschweige denn Muskeltrichinen bilden können. Die im Froschdarm ausgekapselten Muskeltrichinen waren noch entwickelungsfähig, wie ein Versuch mit einem Kaninchen er-

geben hat. Das absolute Misslingen dieser Fütterungsversuche beweist bestimmt, dass der in den Muskeln der Frösche beobachtete Rundwurm (Myarjites) nichts mit der Trichina spiralis zu thun hat.

Die Fliegenmaden verdauten die mit dem Fleische aufgenommenen Trichinen sehr bald; schon nach mehren Stunden fand man keine Trichinen mehr bei ihnen.

Cloos, Davaine, Pagenstecher und Fuchs haben auch bei einigen Fröschen und Wassersalamandern, bei Regenwürmern, Fliegenmaden, Käfern (Land- und Wasserraubkäfern) und einem Flusskrebse Versuche angestellt und ebenfalls mit negativem Resultate. Probstmayer fand zuerst den Uebergang der Muskeltrichinen in die Maden mit dem gefressenen Fleische, er fand aber auch, dass sie schon in kurzer Zeit verdaut wurden.

Fasse ich mit meinen Versuchen die Resultate anderer Experimentatoren zusammen, so ergeben sich folgende Schlüsse:

1) Muskeltrichinen entwickeln sich bei allen unsern Haussäugethieren, bei den Herbivoren, Omnivoren und Carnivoren, bei Hunden aber am unsichersten und nur in der Jugend mit einiger Sicherheit;

2) wiederholte Versuche sind bis jetzt noch bei keinem Säugethiere, hinsichtlich der Muskeltrichinen, vergeblich angestellt worden;

3) bei keinem Vogel haben bis jetzt Muskeltrichinen erzeugt werden können; bei den Fleischfressern, den Raub- und Aasvögeln ist es noch nicht einmal gelungen, Darmtrichinen zu erzeugen, die bei einigen anderen Vögeln ab und zu noch erzeugt worden sind.

4) In den Versuchen mit Thieren aus der dritten Gruppe, den Kaltblütern, haben bis jetzt weder Darm- noch Muskeltrichinen gezogen werden können.

Es dürfte daher wohl gerechtfertigt sein, dass die Muskeltrichine mehr oder weniger leicht bei allen Säugethieren (Homoeothermen) vorkommt, niemals bei Vögeln (den Heissblütern) und am allerwenigsten bei den Kaltblütern.

Mit der Trichina spiralis hat man verschiedene andere mikroskopische Rundwürmchen in Beziehung gebracht, um die

Trichinisirung der Schweine dadurch zu erklären. Es kommt eine ziemliche Anzahl solcher Würmchen als Parasiten in allen drei Thiergruppen vor, von denen man die Naturgeschichte zum Theil noch nicht kennt, und von diesen sind denn auch namentlich die beschuldigt worden, deren Aufenthalt in der organischen Natur dazu angethan ist, gelegentlich in die Schweine zu gelangen. Die bisher beschuldigten sind namentlich folgende:

I. Die Trichinen des Maulwurfs, Trichina affinis. (Fig. 18 und 19.) Säugern (Müller, Archiv 1845) fand sie bei 80 Maulwürfen regelmässig; Fiedler bei 11%; ich fand sie im Frühjahre bei fast allen Maulwürfen, aber immer mehr sparsam, nur einige Male weniger sparsam, aber doch eigentlich nicht häufig. Sie liegen, nach meinen Beobachtungen, hauptsächlich im Fleische, haben hier die dicken Muskelpartien im Genick zum Lieblingsaufenthalte, und kommen dabei auch in der Leber und im Gehirn, aber nicht immer und stets nur sparsam vor. Im Fleische befinden sie sich ebenfalls in dem Primitivbündel, meist frei, d. h. ohne Kapsel und in verschiedener Lage, selten aber spiralförmig gewunden; sie sind tagelang lebhaft, wechseln ihre Lage und bewegen sich in den angenommenen Muskelfasern hin und her. Die bewohnten Primitivbündel haben ihre Muskelsubstanz (das Syntonin) verloren und stellen oft sehr lange Schläuche mit einem zerfallenen Körnerinhalt dar, in welchem die Trichine ihre Lage wechselt. Eine Ausbuchtung der Faserhülle und eine helle Zone um die Trichine habe ich ebensowenig gesehen, als Kern- und Zellenwucherung. (Fig. 18, Nr. 2 und 3.) Zuweilen findet man neben den beschriebenen freien Trichinen auch leicht eingekapselte, die Kapsel ist aber sehr zart und kaum erkennbar. Einmal fand ich auch beginnende Verkalkung, ein dunkler Körnchenhaufen liess bei näherer Betrachtung die Kapselform erkennen, in welcher die Trichinen verschiedene Lagen annahmen. Fig. 18, Nr. 1. Neben einzelnen eingekapselten lagen viele nicht eingekapselte, jedenfalls jüngere, aber doch vollständig ausgewachsene und alle ziemlich in gleicher Grösse.

In der Leber fand ich sie frei, verschieden gewunden und sehr durchsichtig, deshalb waren sie hier auch schwer zu

finden. Im Gehirne wurden sie nur einzeln gefunden, sie lagen in grossen runden Kapseln aus dicken Zellstoffschichten mit einem Gefässkranze umgeben. Bei demselben Maulwurf mit einzeln verkalkten Kapseln in den Muskelfasern zeigte sich auch die Verkalkung an der Kapsel im Gehirn. Fig. 19.

Die frei liegenden, wie die eingekapselten waren 0,40—0,45 Mlm. lang, alle hatten einen sehr scharf zugespitzten Kopf, einen Zellkörper, der nicht wie bei Trichina spiralis den aufgerollten Trichinen das Ansehen der Querrippung verlieh.

Die Fütterungsversuche bei 2 Kaninchen und 2 jungen Hunden blieben ganz erfolglos; es konnten weder geschlechtsreife Darmtrichinen noch Muskeltrichinen bei den Versuchsthieren aufgefunden werden.

In Rücksicht auf die Angabe von Herbst, der bei einer Taube, Dohle und einem Wiesel nach der Fütterung freie Trichinen in den Muskeln fand, habe ich 2 Tauben, 1 Weihe und 1 Sperling, wiederholt von Maulwürfen mit ausgebildeten Trichinen gefüttert; ich habe aber weder im Darmkanale geschlechtsreife noch in den Muskeln die nicht geschlechtsreifen Maulwurfstrichinen auffinden können. Kühn hat dieselben negativen Resultate nach Futterversuchen bei 2 Kaninchen, einer Henne und einer Ente gehabt.

Diese Maulwurfstrichinen sind wesentlich verschieden von der Tr. spiralis, wie schon Fiedler richtig erkannt hat und nach Fiedler auch Andere anerkannt haben. Die Verschiedenheit, die ich gefunden habe, besteht, kurz zusammengefasst, in Folgendem:

1) in der Grösse; die Maulwurfstrichine ist kaum halb so gross, als die Tr. spiralis;

2) der Kopf ist viel schärfer zugespitzt, und der Zellenkörper ist anders beschaffen. Beides hat Fiedler schon richtig erkannt.

3) Die Maulwurfstrichine kommt ausser in den Muskeln auch in der Leber und dem Gehirne vor, was bei der Tr. spiralis von keinem Forscher beobachtet worden ist.

4) Die Einkapselung erfolgt später, man findet sie daher meist frei in den Muskelfasern; sie erreichen ihre volle Grösse, noch ehe sich eine Spur von Kapselbildung bemerkbar macht, sind lebhafter, wandern in der angenommenen Muskelfaser

viel länger und mehr. Eine Ausbuchtung des Sarcolemms sah ich bei der ganz ausgewachsenen und aufgerollten Trichine noch nicht.

5) Der Trichinenreiz scheint in dem bewohnten Fleische geringer zu sein: ich sah neben den hohlen, resp. körnigen Muskelschläuchen auch ganz gesunde Muskelfasern und vermisste die starke Hyperämie, Kern- und Zellenwucherung, die bei der Tr. spiralis bis zur vollendeten Einkapselung fortbestehen.

6) Endlich sind die Fütterungsversuche endgültiger Beweis dafür, dass die Tr. spiralis nicht von der Maulwurfstrichine hergeleitet werden kann.

II. Ein kleiner Rundwurm in den Muskeln des Frosches, Myoryctes (Eberth). Schon die Abbildung von Kühne (Virchow's Archiv, Bd. 26, S. 222) zeigt eine wesentliche Verschiedenheit von unsern Muskeltrichinen; ausserdem liefern die Fütterungsversuche bei Fröschen, wonach die Trichina spiralis sich nicht einmal aufrollt, wenn auch die Kapsel aufgelöst wird, geschweige denn weiter zur Geschlechtsreife entwickelt, den vollgültigsten Beweis von der Heterogenität.

III. Rundwürmchen in Regenwürmern. Professor Langenbeck von hier hat die Regenwürmer als Ursache der Trichinisirung unserer Schweine angeklagt. (Allg. Wiener Med. Zeitung 1864 Nr. 1), weil sich in denselben sehr häufig ein parasitisches Rundwürmchen vorfindet, welches unter dem Namen Ascaris minutissima längst bekannt gewesen ist, Langenbeck aber ohne Weiteres mit Tr. spiralis identificirt hat. Dieser Parasit ist von Wiegmann zu Angiostoma gezählt worden. Die Langenbeck'sche Ansicht habe ich schon vor der Publication auf Grund meiner mikroskopischen Untersuchung in dem hiesigen ärztlichen Vereine als irrthümlich zurückgewiesen. Virchow und Gerstäcker (Archiv Bd. 32, S. 349) haben sich gleichfalls von der Verschiedenartigkeit überzeugt, und Lieberkühn hat durch directe Beobachtungen nachgewiesen, dass diese Entozoen in todten und faulenden Regenwürmern schnell frei werden, sich, ohne in andere Thiere überzugehen, weiter entwickeln und geschlechtsreif werden. Sie werden also in der Leiche geschlechtsreif

und liefern ihre Jungen ausserhalb eines lebendigen Wohnthieres.

IV. Die Rübentrichinen. Ein kleiner Rundwurm an der Runkelrübe, von Schacht in der Zeitschrift des Vereins für Rübenindustrie 1859 Bd. 9 beschrieben und abgebildet. Diese sogenannte Rübentrichine, die zu den Anguillulen gehört, die im Humus und an stockenden Wurzeln vorkommen, machte in der landwirthschaftlichen Sphäre als Ursache mancher Krankheiten und Todesfälle unter dem Rindvieh, die mit Runkelrüben gefüttert wurden, und namentlich als vermeintliche Ursache der Trichinen bei dem Schweine grosses Aufsehen. Wenngleich der Umstand, dass bei Rindern, den eigentlichen Rübenconsumenten, keine Trichinen vorkommen, schon die Unschuld der Rübentrichine an der Trichinisirung der Schweine dargethan hat, so war immer noch der Einwurf möglich, dass die Rinder eben nicht inficirbar seien. In Ermangelung der sogenannten Rübentrichinen zur Untersuchung und zu Fütterungsversuchen stellte ich deshalb mit Muskeltrichinen bei verschiedenen grossen Pflanzenfressern, und namentlich auch bei dem Rinde Fütterungsversuche an, die alle gelungen sind und bewiesen haben, dass das Rind sogar sehr leicht zu trichinisiren ist, und so auch den indirecten Beweis liefern, dass die Rübentrichine mit der Tr. spiralis nichts zu thun hat.

Virchow hat Gelegenheit gefunden, diese Nematoden an den Rüben zu untersuchen, und hierbei eine wesentliche Verschiedenheit erkannt.

Es dürfte jetzt, wo die Entwicklungsgeschichte der Trichina spiralis so entschieden bekannt ist, und nach den Ergebnissen der zahlreichen Versuche wohl der Satz aufgestellt werden können, dass die Trichina spiralis überall, bei allen Thieren, wo sie sich entwickelt, immer dieselben Formen zeigt, dass sie bei keiner Thiergattung in veränderter Gestalt auftritt, und dass sie in vegetabilischen Stoffen, wie überhaupt in der Aussenwelt in keinerlei Gestalt vorkommt.

VI. Abschnitt.

Die Tödtung der Trichinen.

A. Durch Arzneimittel nach dem Genusse trichinischen Fleisches.

Ich habe eine Anzahl von Versuchen mit Arzneimitteln angestellt, bin aber leider nicht so glücklich gewesen, ein Mittel so wirksam zu finden, dass ich es wenigstens der weitern Prüfung empfehlen könnte. Die genossenen Muskeltrichinen sind höchstens durch Abführmittel theilweise abzutreiben, sie mit arzneilichen Stoffen zu zerstören, ist bis jetzt noch nicht gelungen, und ist es wohl kaum zu erwarten, dass wir ein Vertilgungsmittel wenigstens für die bereits in die Muskeln eingewanderten Trichinen. jemals finden werden. Ich habe mit verschiedenen Salzen (Glaubersalz, Kochsalz, Salpeter) mit Ammoniak, Kreosot und Benzin bei jungen Hunden, Katzen, Kaninchen und Ferkeln in möglist grossen Dosen experimentirt, ich habe bei nicht erfolgter Wirkung schliesslich die Mittel schon am Tage nach der Fütterung gegeben, aber in keinem Falle günstige Resultate erlangt. Das von Moser empfohlene Benzin, welches übrigens schon nach den Ergebnissen der Moser'schen Versuche sich so wirkungslos ergeben hat, dass man nicht recht weiss, worauf Moser seine Empfehlungen eigentlich stützt, war ebenso erfolglos, als die übrigen Mittel. Die Steinkohlen waren bei Schweinen gegen die Trichinen wie gegen die Finnen nicht von der heilsamen Wirkung, die ihnen von Dr. Dyes (Aerztlich begründete etc. Schweinefütterungsmethode, insonderheit zur Verhütung der Ansiedlung von Finnen und Trichinen. 1864) angedichtet worden ist.

B. Die Zerstörung der Trichinen im Fleische.

Dies ist in sanitätspolizeilicher Beziehung eine der wichtigsten Fragen, die ich denn auch sorgfältigst verfolgt habe. Neben einer Reihe von neuen Versuchen habe ich die inzwischen von anderen Experimentatoren bekannt gemachten Resultate in dieser Beziehung geprüft, und so glaube ich, zu einem gewissen Abschlusse gekommen zu sein. Die angestellten Versuche will ich hier nur kurz summarisch nach den Agentien und den damit erzielten Resultaten aufführen.

Fäulniss.

Sie zerstört die Trichinen erst nach gänzlichem Zerfallen des Fleisches; so lange das Fleisch als solches zu erkennen, waren auch die Trichinen noch lebendig, angestellte Versuche schlugen immer an, gänzlich verfaultes, zu einem Brei zerfallenes Fleisch steckte aber nicht mehr an.

Hitze.

Ich begann diese Versuchsreihe mit 70⁰ R., liess Stückchen Schweinefleisch von 1 Drachme bis zu ½ Unze möglichst in cubischer oder runder Form, in welchem sich alte Muskeltrichinen in ausgebildeten und abgerundeten Kapseln befanden, ½—1 Stunde lang in Wasser, welches fortwährend in derselben Temperatur erhalten wurde. Herr Lehrer Begemann ist mir bei diesen Versuchen behülflich gewesen und hat die Temperatur fortwährend sorgfältigst mittelst eines Thermometers controlirt. So lange die Fütterungsversuche mit dem so erhitzten Fleische ohne Erfolg blieben, ging ich immer weiter zurück und gelangte schliesslich bei 45⁰ R. an; auch dieser Hitzegrad zerstörte die Trichinen noch, wenn er 1 Stunde lang auf das Fleisch eingewirkt hatte. Selbst 26 Monate alte Trichinen in grösstentheils verkalkten Kapseln wurden bei diesem Hitzegrade getödtet; bei kleineren Stückchen von trichinösem Kaninchenfleisch genügte schon ½ Stunde zur Tödtung der Trichinen. Niedrigere Temperaturgrade tödteten die Trichinen nicht.

Hierauf wurden weitere Versuche über das Eindringen

der Hitze in die Tiefe des Fleisches angestellt, wozu Herr Begemann ebenfalls das Fleisch präparirte.

1) Ein 4 Pfd. schweres Stück Schweinefleisch aus der Keule mit 1 Zoll dickem Speck wurde mit kaltem Wasser aufgesetzt; nach 1 Stunde trat das Kochen ein, welches 1 Stunde lang gleichmässig unterhalten wurde. Die beim Durchschneiden namentlich in der Mitte hervortretende Brühe war noch etwas roth. Die Fütterungsversuche mit diesem Fleische aus der Peripherie, soweit wie es gekocht erschien, d. h. die rothe Fleischfarbe eingebüsst hatte, blieben ohne Erfolg; aus der Mitte, wo noch rother Saft hervortrat, hatten bei einem Kaninchen die Entwickelung der Muskeltrichinen zur Folge, das Versuchskaninchen hatte sogar sehr viele Trichinen bekommen.

2) Ein 10 Pfd. schweres Stück Schinkenfleisch mit Schinkenknochen (Backbein) wurde 4 Stunden lang kunstgerecht gebraten. Die Temperatur war hierbei in der Tiefe auf 65 ⁰ R. gestiegen; dieser Temperaturgrad wurde auch bei einem andern gesunden Schweinebraten und bei einem grossen Kalbsbraten nach 4—4½ stündigem Braten immer wieder gefunden, während nach 1½ stündigem Braten der Kalbsbraten in der Tiefe nur 54—57 ⁰ R. zeigte. Die Trichinen hatten ihre Lage verändert und erschienen todt; Fütterungsversuche bei Kaninchen waren alle ohne Erfolg.

3) Fleischklösschen von 1½—2 Zoll aus trichinischem Kaninchenfleisch bereitet und mit Fett nach Köchingebrauch gebraten. Die Fütterungsversuche mit der aussen braunen und der 2. grauweissen Schicht waren ohne Erfolg, nach dem Füttern der centralen Schicht, wo das Fleisch noch röthlich war, bildeten sich Darm- und Muskeltrichinen und zwar sehr reichlich aus.

Salzen, Pöckeln und Räuchern.

1) Ein grosser Schinken von einem stark mit Trichinen besetzten Schweine, welches in Hannover vorgefunden worden ist, wurde von einem Schlachter so präparirt, wie es hier üblich ist, nämlich 3 Wochen lang im Salze gelassen und darauf 3 Wochen geräuchert. Der Schinken war ziemlich fest und derb, also durchgeräuchert, und auf der Schnittfläche

von rother Farbe, es war mit einem Worte ein appetitlicher Schinken. Die Trichinen erschienen zum Theil etwas verschrumpft, zum Theil liessen sie aber keine Veränderungen wahrnehmen. Bei den Fütterungsversuchen wurde das Fett abgeschnitten und der magere Schinken in ungewöhnlich grossen Quantitäten so gefüttert, dass nach dem Tödten von der ersten Fütterung Muskeltrichinen und von der letzten Fütterung Darmtrichinen von verschiedenem Alter vorhanden sein mussten.

Bei 2 Hunden und 6 Kaninchen ohne Erfolg; bei 2 Kaninchen, die schon 24 und 36 Stunden nach der Fütterung gestorben waren, fanden sich im Dünndarm 2 grosse, ausgewachsene weibliche Darmtrichinen, aber steril, ohne Eier, die sonst bei dieser Grösse immer gefunden wurden. Ich habe die Trichinen sonst nach 24 und 36 Stunden nie so gross gesehen; ich glaube deshalb annehmen zu können, dass diese beiden Darmtrichinen von der Schinkenfütterung nicht hergerührt haben. Die Versuchskaninchen hatten neben mehren inficirten gesessen, es wurde deshalb fernerhin eine strenge Trennung inne gehalten.

2) Pferdefleisch mit $^1/_2$ Monat alten Trichinen reichlich versehen, in Stücken von 1 — 2 Pfd. mit Salz eingerieben, in einer Bütte fest auf einander geschichtet und mit Salz reichlich bestreut. Sehr bald hatte sich reichliche Salzlake gebildet; den 3. Tag wurde es wieder mit Salz bestreut und nach 14 Tagen zum Füttern verwendet.

a. Das Fleisch aus der untern in der Pöckelbrühe gelegenen Schicht war auf der Schnittfläche von blasser Farbe und enthielt noch lebendige Trichinen. Von 2 Kaninchen, die je $4^1/_2$ Drachme bekommen hatten und nach 28 Tagen getödtet wurden, zeigte das eine mässig viel, in 3 mikroskopischen Schnittchen ungefähr eine Trichine, das andere dagegen ziemlich viel, in jedem Schnittchen einige, in denen aus den Kau-, Zungen- und Zwillingsmuskeln 7 — 14 Trichinen.

b. In dem ausserhalb der Pöckelbrühe gelegenen Fleische waren in der äussern $^1/_2$ Zoll dicken Schicht keine lebendige Trichinen. Zwei Kaninchen, die in 2 Tagen je eine Unze Fleisch von der äussern Schicht bekommen hatten, zeigten nach 4 Wochen keine Muskeltrichinen.

c. Das Fleisch ausserhalb der Pöckelbrühe enthielt in der Tiefe unter einer 1/2—3/4zölligen äussern Schicht noch lebendige Trichinen; zwei damit gefütterte Kaninchen waren reichlich mit Muskeltrichinen versehen.

3) Versuche mit gesalzener und gerösteter Wurst nach Fürstenberg's Angabe (Magazin 1865, S. 3) aus Pferdefleisch mit sehr vielen 10 Monate alten Trichinen bereitet. Das Fleisch, scharf gesalzen und fein gehackt. Die davon bereitete Wurst 3 Tage lang im geheizten Zimmer (bei Tage 15° R.) aufgehangen, dann halbirt. Die eine Hälfte 10 Tage in einer Rauchkammer, mit nicht heissem Rauche, belassen; sie war zusammengeschrumpft fest und mehr trocken, auf der Schnittfläche dunkelroth; die Trichinen machten unter dem Microscope alle den Eindruck einer beginnenden Einschrumpfung. Die 2. Hälfte wurde in 2 Tagen hintereinander 5 mal mit Holzessig bestrichen, dann 10 Tage auf einen luftigen Boden bei milder, trockener Luft gehangen; die Wurst war fest geworden, noch trockner, wie die erste Hälfte. Mit beiden Hälften wurden 5 Kaninchen reichlich gefüttert, bei keinem waren Muskeltrichinen zu finden.

Einfaches Austrocknen.

Dies ist das entschiedenste Vertilgungsmittel; die Trichinen verschrumpfen bei Mangel an Feuchtigkeit sehr schnell, und sind dann immer todt, während sie sich in feucht gehaltenem Fleische selbst unter sonst widrigen Verhältnissen lange Zeit, selbst Monate lebendig erhalten. Alle Versuche mit Fleisch und Wurst, bis zum Erhärten ausgetrocknet, hatten keinen Erfolg, gleichgültig war hierbei die Zeit des Austrocknens. 5 Tage alte Fleischschnitte, die ganz hart getrocknet waren, inficirten ebensowenig, wie dicke Fleischstücke und Würste, die erst in mehren Wochen ausgetrocknet waren. Fiedler und Leisering haben ebenfalls nach dem Austrocknen die Trichinen todt gefunden. Die Tödtung durch Austrocknen erfolgt auch bei alten und selbst mit verkalkten Trichinenkapseln. Das einfach getrocknete Fleisch von dem Pferde mit 10 Monate alten Trichinen inficirte ebensowenig, als die erwähnte präparirte Wurst. Schnittchen von dem aus Hamburg empfangenen Fleisch mit 13 1/2jährigen Muskel-

trichinen in verkalkten Kapseln liess ich in einer Schachtel 14 Tage liegen, es war inzwischen dunkel, trocken und hart geworden; — die Fütterung damit bei 2 Kaninchen war ohne Erfolg, während mit dem frischen Fleische inficirt worden war.

VII. Abschnitt.

Schutzmittel gegen die Trichinen.

Es giebt 3 Schutzmittel,

1) Das Schweinefleisch überhaupt von den Nahrungsmitteln ganz auszuschliessen,

2) Dasselbe so zu präpariren, dass alle etwa vorhandenen Trichinen getödtet sind, und

3) Die trichinösen Schweine ausfindig zu machen und von dem Genusse auszuschliessen.

Das **erste** Schutzmittel ist das einfachste und radicalste, aber unausführbare. Der Einzelne kann sehr wohl das zarte und beliebte Schweinefleisch entbehren, das Volk aber nicht; gerade die arbeitende Klasse entnimmt seine Hauptarbeitskraft von dem Schweine; das Schwein lebt von Küchen-Abfällen, es kann in den kleinen Wirthschaften und für dieselben billig herangezogen und gemästet werden. Kein zweites Hausthier giebt es, wodurch allerlei Abfälle so verwerthet werden und die Arbeiterklasse so billig arbeitsfähig ernährt werden könnte, als durch das Schwein. Wir müssen das Schwein also trotz der Trichinen als Volksnahrungsmittel schon beibehalten.

Das **zweite** Schutzmittel ist wichtiger und nicht genug zu empfehlen. Mündliche Belehrung von Aerzten und Thier-

ärzten in ihrem Wirkungskreise, populäre Vorträge und Schriften *), wie auch Artikel in der Tagespresse müssen diesem Schutzmittel gegen bisherige Gewohnheiten immer mehr Eingang verschaffen. Aerzte und Thierärzte haben hier ein neues Feld bekommen, sich gemeinnützlich zu machen.

Nach den vorstehenden Versuchen giebt es in Uebereinstimmung mit den Ergebnissen der Experimente Anderer 3 praktische Tilgungsmittel der Trichinen im Fleische, die Hitze, das Salz und das Austrocknen.

a. Die Hitze.

Schon von 45 ^{0} R. ab wird die Trichine im Fleische sicher getödtet, also noch weit unter dem Hitzegrade (66 ^{0} R.), bei der das Eiweiss gerinnt. Das Fleisch ist aber ein sehr schlechter Wärmeleiter, es muss die Hitze immer lange einwirken, ehe sie in die Tiefe des Fleisches eindringt, besonders wenn das Fleisch in das siedende Wasser gethan wird, wie dies bei dem sogenannten Wurst- oder Wellfleisch geschieht, weil das Eiweiss in der Peripherie gerinnt und die Hitze noch mehr aus der Tiefe abhält. Um den für die Trichine tödtlichen Hitzegrad einige Zoll tief eindringen zu lassen, muss die Siedhitze schon einige Stunden einwirken; bei einem einstündigen ununterbrochenen Kochen waren die Trichinen in der Mitte eines 4 Zoll dicken Fleischstückes noch lebendig.

Bei dem Braten dringt die Hitze noch langsamer in die Tiefe, namentlich wenn sich bei plötzlich grosser Hitze äusserlich bald eine braune Kruste bildet; in Coteletten und Boletten, bei denen ein hoher Hitzegrad nur kurze Zeit einwirkt, sind daher in der Tiefe die Trichinen in der Regel noch lebendig, während bei dem regelrechten Schmoren nach 3—4 Stunden eine solche Hitze in die Tiefe gedrungen ist, dass die Trichinen abgestorben sind. Als ein praktisches Merkmal dient die Farbe in der Mitte des gekochten, resp. gebratenen Fleisches: überall wo das Fleisch in der Mitte noch röthlich ist oder noch ein rother Saft auf der Schnittfläche hervortritt, da sind vorhandene Tri-

*) Zu diesem Zwecke ist ein von mir gehaltener öffentlicher Vortrag auf Veranlassung des Herrn Staatsministers von Bacmeister gedruckt und in 6000 Exemplaren vertheilt worden.

chinen gewöhnlich noch lebendig, wo dies nicht ist, da kann man auf sichere Tödtung der Trichinen rechnen.

b. Das Salz.

Im stark mit Salz behandelten und so zerhacktem Wurstfleische sind die Trichinen todt; das Salz kommt auf diese Weise in unmittelbare Berührung mit allen Fleischtheilen und so auch mit den Trichinen. In der Regel sind aber die Würste dann zum Genuss etwas zu salzig; bei schwachem Salzen ist keine Sicherheit. Im Pöckelfleisch sind die Trichinen in den äusseren, von Salz durchdrungenen Schichten von $^1/_2$ — 1 Zoll todt, in der Tiefe aber nicht. Merkwürdig ist, dass das in der Salzlake gelegene Fleisch länger lebendige Trichinen behält, als das trocken gelegene und von Salz durchdrungene. Dieser Umstand deutet darauf hin, dass das Salz vorzugsweise durch Entziehung der Feuchtigkeit wirkt und daher im Verein mit dem Trocknen am wirksamsten ist.

c. Das Austrocknen.

Eins der wirksamsten von allen Mitteln; ich glaube hierauf das Hauptgewicht legen zu können; der Rauch selbst tödtet eben so wenig, als die Hitze des Rauches, nur das Austrocknen bei dem Räuchern ist wirksam. Beim Räuchern ohne Austrocknen bleiben die Trichinen lebendig, Austrocknen ohne Rauch ist eben so wirksam; das Trocknen in einem Grade, dass das Fleisch eine derbe, feste Beschaffenheit angenommen hat, schützt sicher; selbst alte verkalkte Kapseln conserviren die Trichinen bei dem Austrocknen nicht. Salzen und dann austrocknen ist am wirksamsten; Wurst, die gut gesalzen und dann bis zum Festwerden ausgetrocknet ist, gleichgültig ob in oder ausser dem Rauche, inficirt sicher nicht.

Das **dritte** Schutzmittel, jedes trichinöse Schwein ausfindig zu machen und von dem Genusse auszuschliessen, ist nichtsdestoweniger unentbehrlich. Wir haben eben gesehen, wie man sich durch Zubereitung des Schweinefleisches zwar gegen die Trichinen schützen kann, wir haben aber auch zugleich gesehen, wie immer ganz besondere Vorsichtsmassregeln erforderlich sind, die wohl von Einzelnen, vielleicht auch von Vielen, gewiss aber nicht im grossen Ganzen vom Volke überhaupt und namentlich nicht nachhaltig so beobachtet werden, wie nothwendig ist. Neu

aufgetauchte Gefahren kommen schwer und immer erst nach grossen und wiederholten Opfern zur Anerkennung, wenn die Schutzmassregeln unbequem sind und gegen das Interesse des Volks gehen, wie es bei der Beschränkung des Rohessens der unentbehrlichsten und beliebtesten Volksnahrung, des Schweinefleisches, der Fall ist. Unter dem Eindrucke der Schreckensscenen verzichtet man wohl eine Zeitlang auf die beliebten frischen Schinken und Würste, die Hausfrau kocht und bratet mit grosser Besorgniss, ja man entsagt wohl selbst dem Schweinefleische, aber wenn sich die schrecklichen Katastrophen nicht oft wiederholen, so kehrt man bald zur lieben Gewohnheit zurück.

Die grossen und kleinen Trichinen-Endemien haben gezeigt, wie unüberwindlich der Hang des Volkes zum Rohgenuss des Schweinefleisches, und wie ohnmächtig die Trichinengefahr dagegen ist, obwohl in wenigen Jahren und in kleinen Districten die Kranken schon nach Tausenden und die Todten nach Hunderten gezählt werden; sie haben uns ferner gezeigt, dass das Kochen und Braten im Volke sehr unvollkommen und häufig nicht so ausgeführt wird, als zur Tödtung aller Trichinen im Fleische nothwendig ist; denn ganze Familien sind schon nach dem Genusse des gekochten und gebratenen trichinösen Schweinefleisches, zum Theil selbst tödtlich, erkrankt.

Deshalb muss man immer noch auf ein anderes Schutzmittel gegen die Trichinenvergiftung denken, und ein solches ist die *mikroskopische Untersuchung* des Schweinefleisches mindestens in allen den Gegenden, wo die Trichinen hausen; sie sollte zwangsweise bei allen Schweinen, mindestens aber doch bei denen stattfinden, die zum Verkaufe kommen. Die *Nothwendigkeit* und die *Nützlichkeit* sind schon thatsächlich dargethan; die Praxis hat sie bereits gegen alle Einwürfe vertheidigt.

Es ist allerdings richtig, dass das Auffinden bei schwacher Bevölkerung mit Trichinen ziemlich mühsam ist, dass spärlich vorhandene Trichinen bei den mikroskopischen Untersuchungen unerkannt bleiben können. Einige mir selbst vorgekommene Fälle beweisen dies, wo eine frische lebendige Trichine gefunden worden war und eine

zweite bei langem Suchen nicht aufgefunden werden konnte, obwohl Hunderte und Tausende in dem Darme geboren sind, wo die eine geboren ist. Hierdurch verliert die mikroskopische Untersuchung aber keineswegs ihren Werth; wird die Untersuchung vorschriftsmässig und mit Sachkenntniss ausgeführt, und haben sich an den verschiedenen Lieblingsstellen in mehreren Präparaten keine Trichinen gefunden, so kann auch von einer drohenden d. h. krankmachenden Trichineninfection keine Rede sein. Es sind zwar Fälle bekannt, in denen bei einer mässigen Bevölkerung ein Körpertheil frei oder so schwach mit Trichinen besetzt war, dass in hundert Präparaten kaum eine Trichine gefunden wurde, so fanden wir hier auf der Schule in einem Schinken in 100 Präparaten nur eine Trichine, während in dem andern Schinken und anderen Fleischpartien in je 5—10 Präparaten eine und selbst zwei gefunden wurden; es ist mir aber bis heute bei trichinösen Thieren noch kein Fall vorgekommen, und von andern Forschern auch kein Fall bekannt geworden, wo bei sehr spärlicher allgemeiner Bevölkerung, irgend ein begrenzter Körpertheil reichlich mit Trichinen besetzt gefunden worden wäre.

Die mikroskopische Fleischbeschau ist also nicht untrüglich, sie lässt die Möglichkeit des Vorhandenseins einzelner Trichinen offen, die aber den Genuss des Fleisches nicht gefährden, namentlich, wenn man auch bei dem Rohessen die erwähnten Sicherheitsmassregeln anwendet, keineswegs ist sie aber so trüglich, wie Dr. Scheller glaubt. *)

Ich will, um den Beweis zu führen, dass die mikroskopische Untersuchung sich schon so glänzend bewährt hat, zunächst bei Hannover stehen bleiben. Seit kaum 2 Jahren

*) Aufsatz in der Beilage zu den Celleschen Anzeigen, 13. Febr. 1866. Herr Dr. Scheller hat für seine Ansicht eine falsche Grundlage. Das angezogene trichinöse Schwein war bereits zerstückelt und mit einigen andern geschlachteten Schweinen eingepöckelt, als die erkannte Trichinosis zur Nachforschung Veranlassung gab. Die zusammengesuchten Theile des trichinösen Schweines wurden mir zur weiteren Untersuchung überschickt; unter diesen Theilen befanden sich drei halbe Köpfe, mehr als 4 Beine, verschiedene Ohren und Schwanzstücke. Deshalb wurden sehr natürlich viele Theile lange vergeblich untersucht. Richtig ist aber, dass in dem einen Schinken das Auffinden leicht, in dem andern dagegen äusserst schwierig war.

sind in der Stadt Hannover 9, ausserdem in Celle, Gartow und Walsrode je 1, im Ganzen also 12 trichinöse Schweine vorgekommen, davon sind in $1\frac{1}{2}$ Jahren 9 Schweine und zwar in der Residenz allein 7 Stück bei der mikroskopischen Untersuchung entdeckt, und so dem Genusse entzogen worden. Schon von dem ersten trichinösen Schweine in Hannover sind gegen 200 Menschen erkrankt, zufällig weniger schwer, weil das Schweinefleisch mit vielem Rindfleisch vermischt und als Rindermet verkauft worden war.

In unserm Nachbarlande, im Braunschweigschen, sind gleichfalls in zwei Jahren 7 trichinöse Schweine (2 in der Stadt Braunschweig und 5 in Blankenburg) und kürzlich auch in Cassel und Bremen je 1 trichinöses Schwein durch die mikroskopische Untersuchung entdeckt.

Wie viel hundert Menschen sind nun hierdurch vor schwerer Trichinenkrankheit geschützt worden, wie viele würden nicht ohne mikroskopische Untersuchung schon auf dem Gottesacker begraben liegen, die jetzt noch der Welt dienen. Soll diese so nothwendige und nützliche mikroskopische Untersuchung ihrem Zweck aber ganz entsprechen, so muss sie zwangsweise und unter strengster Controle ausgeführt werden, die aber, in grösseren Städten wenigstens, nicht anders als durch Anlage von Schlachthäusern herzustellen ist. Es kann keinen grösseren Schattenfleck in der Sanitätspolizei Norddeutschlands geben, als das Nichtvorhandensein der Schlachthäuser in den grösseren Städten; Betrug und Vergiftung der Gesundheit des Menschen ist Thor und Thür geöffnet, und gerade die Schlachter sträuben sich so gewaltig gegen die für das Publikum so segensreiche Anlage der Schlachthäuser, welche am meisten Grund haben, sich diese Pforten zum blühenden Betriebe ihres Gewerbes offen zu erhalten. Wie alle Gewerbe, so wird auch das der Metzger heut zu Tage mehr speculativ betrieben als früher; dabei ist die heilige Scheu vor todten und kranken Thieren immer mehr verschwunden; deshalb geht es jetzt auch mehr denn je in dem Betriebe des Schlachtergewerbes auf Kosten der Gesundheit des Publikums. Hoffentlich helfen uns hier endlich die Trichinen.

Die Ausführbarkeit der mikroskopischen Untersuchung ist vielfach bestritten. Die Schwierigkeit ist nicht zu ver-

kennen, aber, wo die Nothwendigkeit und Nützlichkeit so eclatant hervortritt, da müssen die Schwierigkeiten überwunden werden, und sie sind hier auch zu überwinden, wenn nur der gute Wille da ist, wenn vor allen Dingen die grosse Gemeingefahr der Trichinen anerkannt wird. Trägt Jeder Sorge für sich und die Seinigen, so fehlt es auch nicht an Gelegenheit, die erforderlichen Schutzmittel anzuwenden; so gut wie Jeder Gelegenheit haben kann, Menschen und Thiere ärztlich behandeln zu lassen, so gut kann auch Jeder sich seine geschlachteten Schweine mikroskopisch untersuchen lassen. Die frühern Zweifel der Ausführbarkeit, ja die mathematischen Nachweise der Unausführbarkeit sind schon factisch widerlegt, In unserer Residenz werden sämmtliche Schweine, selbst die zum eigenen Gebrauch geschlachteten mikroskopisch untersucht; in kleineren Städten und selbst auf dem Lande, wo Aerzte und Thierärzte nicht ausgereicht, oder sich der Sache nicht angenommen haben, sind Laien zu Hülfe gekommen, die sich eingeübt und durch eine Prüfung ihre Befähigung nachgewiesen haben. Viele Gemeinden haben Mikroskope dazu angeschafft. So ist bei uns Alles im besten Gange, hunderte von Mikroskope befinden sich schon zur Verfolgung der Trichinen in den Händen der Laien. Was in Städten wie Hannover und Braunschweig und in ganzen Landestheilen ausgeführt wird, das muss auch überall ausführbar sein.

Den Thierärzten möchte ich hier noch besonders ans Herz legen, dass sie alle, so weit sie bei ihrer frühern Ausbildung keine Gelegenheit zum Mikroskopiren gefunden haben, sich in der Untersuchung des Fleisches auf Trichinen einüben; sie haben die Pflicht, sich selbst, dem Stande und dem Gemeinwohle gegenüber; sie dürfen die Sache aber nicht betreiben wie die Laien, d. h. sich nicht blos abrichten, sie müssen sich auch wissenschaftlich über die Trichinenangelegenheit unterrichten.

Von einem trichinös befundenen Schweine darf nichts als das Fett benutzt werden, es wird also ausgekocht und dann verbrannt oder sonst wie vernichtet und tief vergraben. Dies muss Grundprincip sein und darf nicht abhängig gemacht werden von der Frage, wie viel Trichinen vorhanden sind. Es sind Fälle vorgekommen, wo nur eine Trichine entdeckt worden war und keine zweite aufgefunden werden konnte; hierbei entstand die Frage, ob das fragliche Schwein vernichtet werden müsse oder nicht. Obwohl in solchen Fällen

eine schädliche Folge von dem Genusse des Fleisches nicht zu erwarten ist, so darf der Genuss principiell dennoch nicht gestattet werden. Denn einmal kennen wir die Grenzen nicht, wo die Schädlichkeit des trichinösen Eleisches beginnt, und zweitens können wir auch gar nicht so genau feststellen, wie spärlich die Trichinen in solchem Falle vorhanden sind. Wohl aber wissen wir, dass wo eine Muskeltrichine vorhanden ist, auch mindestens eine weibliche Darmtrichine vorhanden gewesen sein muss und dann auch 500—1000 Muskeltrichinen vorhanden sein können, und das Vorhandensein einer einzigen weiblichen Darmtrichine so seltsam ist, dass man niemals darauf rechnen kann.

Bei vergiftetem Nahrungsmittel kommt polizeilich immer nur die Frage in Betracht, ob Gift darunter ist, aber niemals die Frage, wie viel.

Dieser polizeiliche Grundsatz muss nun auch massgebend sein für gerichtliche Fälle und bei Versicherungen. Schliesst eine einzige Muskeltrichine die weitere Benutzung des Fleisches aus, so muss eine einzige Trichine auch ebensogut einen Entschädigungsanspruch an den Verkäufer, resp. an die Versicherungsgesellschaften begründen.

VIII. Abschnitt.

Woher kommen die Trichinen? sind sie immer dagewesen? und wie kann man sie vertilgen?

Woher kommen die Trichinen?

So fragt jeder Laie, ja selbst der Naturforscher. Seitdem aber die Urzeugung (Generatio aequivoca) als ein über-

wundener Standpunkt zu betrachten ist, will diese Frage weiter nichts sagen als: welches Thier ist der eigentliche naturgemässe Träger dieses Parasiten?

So lange man noch an das Vorkommen der Trichinen in derselben und in anderen Gestalten ausserhalb des Thierreichs dachte, so lange man ferner noch an das Vorkommen der Trichinen in den niedrigsten Thierklassen, in den Kaltblütern denken musste, so lange man namentlich noch Raub- und andere Vögel in Verdacht haben konnte, so lange war den Vermuthungen und Annahmen ein grosses Feld gegeben.

Die Naturgeschichte unserer Trichine ist aber näher erforscht und hiernach kommt dieselbe bei Kaltblütern und Vögeln nicht fort, die bisherigen vielfachen Versuche sprechen dafür und haben uns somit in einen viel kleinern Kreis geführt. Den Resultaten der Fütterungsversuche nach kommen die Trichinen zwar auch bei Pflanzenfressern fort, immer aber sind sie doch Fleischparasiten, deren Entwickelungsgeschichte uns jetzt vollkommen bekannt ist, und von der wir bestimmt wissen, dass es von ihnen vor der Geschlechtsreife im Darmkanale keine Entwickelungsstufe ausserhalb des Fleisches giebt. Es ist also selbstverständlich, dass die Trichina spiralis im Reiche der Säugethiere auch nur bei Fleischconsumenten vorkommt. Alle Säugethiere, die Fleisch fressen, können auch gelegentlich mit Trichinen inficirt werden, so sind sie bis jetzt in vereinzelten Fällen bei Katzen, Füchsen, Mardern, Igeln und mehrfach bei Ratten gefunden; der Regel nach aber (abgesehen von den Fütterungsversuchen) kommen sie bei Menschen und Schweinen vor.

Der Mensch kann der naturgemässe Träger nicht sein, weil die Trichinen mit ihm begraben werden und deshalb bei ihm nicht die Bedingungen zur Fortpflanzung finden; er empfängt sie immer vom Schweine, giebt sie aber wohl selten demselben wieder zurück. Wir werden daher so recht eigentlich auf das Schwein hingewiesen und dürfen es um so mehr als den eigentlichen Trichinenträger betrachten, als wir gerade bei diesem, und unter allen Säugethieren eigentlich nur bei dem Schweine, alle Bedingungen zur Forterhaltung, zum

naturgeschichtlichen Kreislaufe der Trichinen finden. Diese Bedingungen sind:

1) Das Schwein ist sehr empfänglich für Trichinen; Fütterungen schlagen gewöhnlich nicht fehl;

2) Das Schwein ist Omnivor, und zwar ein solcher, der sogar Aas und Koth begierig aufsucht und selbst von seinem eigenen Geschlechte nicht verschmäht; mir ist kein zweites Säugethier bekannt, das dem Schweine in dieser Beziehung vollständig zur Seite gestellt werden könnte, deshalb giebt es denn auch keine zweite Thiergattung, die bei ihrer Lebensweise der Trichinisirung so sehr ausgesetzt wäre, und bei der die Trichinen in ihrem Fortbestande so gesichert sein könnten. Naturhistorisch können aber immer nur solche Thiergattungen als die wahren naturgemässen Träger irgend eines Parasiten bezeichnet werden, bei denen nicht blos das parasitische Individuum fortleben kann, sondern auch die Erhaltung dessen Generationen fortlaufend möglich ist;

3) Das Schwein wird nur für die Schlachtbank gezüchtet, seine Lebensdauer ist kurz, die bei ihnen im Fleische vorkommenden Parasiten, die Muskeltrichinen und Finnen werden deshalb auch sehr bald aus der Entwicklungsstufe erlöst, auf welcher sie während des ganzen Lebens der Wohnthiere verbleiben müssen.

Der Kreislauf in der Entwicklungsgeschichte der Trichinen stellt sich deshalb bei keinem Thiere so natürlich und gesichert dar, als bei dem Schweine. Durch die befreieten Muskeltrichinen der Schweine wird das Schwein wieder inficirt und swar findet die Trichine ihren Weg zum Schweine theils direct, theils indirect.

a. Direct dadurch, dass die trichinösen Schweinekadaver und dergleichen Kadavertheile von Schweinen verzehrt werden oder auch dadurch, dass von dem geschlachteten Schweine so manche Abfälle wieder in den Futtertrog der Schweine oder sonst wie zur Nahrung derselben gelangen. Wo ein trichinöses Schwein geschlachtet wird, da ist auch zur directen Inficirung anderer Schweine mehrfach Gelegenheit gegeben;

b. Indirect auf verschiedenen Wegen; einmal durch Koth von inficirten Menschen und fleischfressenden Thieren, besonders von Hunden, mit deren Kothe die Trichinen am frühesten

und immer lebendig abgehen. Die Inficirung erfolgt aber durch Koth sehr schwer, nur selten und in der Regel nur im geringen Grade.*) Anderentheils aber und besonders durch trichinisches Fleisch anderer Thiere. Die Katzen, Mäuse, vor allen aber die Ratten sind besonders als Zwischenträger der Trichinen zwischen den Schweinen zu betrachten. Sie finden Gelegenheit, sich in den Anatomien von trichinösen Leichen in der Abdeckerei und da, wo Fütterungsversuche angestellt werden, von trichinischen Fleischtheilen zu inficiren, und gehen bei dem Schlachten der Schweine nie leer aus, sie naschen und inficiren sich von trichinösen Schweinen und fallen als Kadaver dem Schweine um so sicherer anheim, als das kranke Hausungeziefer gewöhnlich aus dem Versteck hervorkommt, selten in demselben stirbt, und die kranke Katze gewöhnlich zurückgezogen in verborgenen Winkeln stirbt. Der feinen Nase des Schweines entgehen diese Kadaver selten, es wittert sie aus und verschlingt sie mit Gier. Die Trichinen können gelegentlich auch einmal ihren Weg durch andere Fleischfresser, durch Füchse, Marder, Igel etc. nehmen, weil alle Fleischfresser auch gelegentlich einmal vom geschlachteten oder krepirten Schweine oder trichinische Ratten und Mäuse fressen; alle diese so zufällig einmal inficirten Thiere können auch wieder von einem andern Raubthiere gefressen werden; schliesslich aber kommen sie doch immer wieder zu dem allgemeinen Aasfresser zurück, welcher überall nach den Leichen umherschnüffelt.

Die Trichinisirung der Schweine auf diesem Wege wird wesentlich dadurch begünstigt, dass die Muskeltrichinen auch im faulen Fleische noch lebendig sind, und bis zum gänzlichen Zerfallen des Fleisches lebendig bleiben. Die Rückkehr der Trichinen von den erwähnten Zwischenläufern kann unter Umständen auch erst nach Jahren erfolgen; die Näscher sterben nicht nothwendig in Folge des trichinösen Schweinefleisches,

---

*) Professor Zenker erklärte nach meinem Vortrage diese Inficirung als sehr unerheblich, dic kaum in Bctracht komme, während er auf die Abfälle beim Schlachten grosses Gewicht lcgte und hcrvorhob, dass das von dem Hackeklotze abgeschabte und abgewaschene Wurstfleisch gewöhnlieh wieder vom Schweine verzehrt werde, und hicrdureh eine Hauptveranlassung zur Infieirung gegeben sei.

sie können die Trichinen Jahre lang in ihrem Leibe herumtragen; die Trichinen können von einer Ratte zur andern gelangen und sogar erst noch in die Katze einwandern, ehe sie wieder zu dem Schweine zurückkommen, und so können nach einem trichinösen Schweine, Monate und Jahre vergehen, ehe das nächste Schwein davon mittelbar trichinisirt wird.

Diesen Gang der Infection des Schweines habe ich Gelegenheit gefunden, hier in Hannover zu beobachten. Bei dem Schlachter H. war im April 1864 ein trichinöses Schwein geschlachtet und in Folge der Erkrankung mehrerer Menschen nachträglich entdeckt worden; Ende Mai wurden bei demselben Schlachter bei der mikroskopischen Untersuchung 2 Schweine trichinös gefunden, welche beide schon zur Zeit des frühern trichinischen Schweines bei dem Schlachter auf dem Stalle gelegen hatten, wie erst später ermittelt werden konnte, und deren Trichinen das entsprechende Alter von 5—6 Wochen zeigten. Ich vermuthete Ansteckung von dem ersten Schweine, konnte aber den Beweis nicht liefern. Bei dem Schlachter B. war ziemlich zu derselben Zeit im Monat April 1864 ein trichinöses Schwein vorgekommen, aber erst nach vielfachen Erkrankungen bei den Menschen erkannt worden, als es bereits consumirt war. Ein 2. Schwein wurde etwa 6 Wochen später bei der mikroskopischen Untersuchung trichinös gefunden, von dem nicht ermittelt werden konnte, ob und wie lange es auf dem Stalle des B. gehalten worden war. Im Januar 1866 kam ein 3. trichinöses Schwein vor, welches frisch eingekapselte Trichinen besass, und welches sich über 2 Monate in dem Stalle des B. befunden hatte, wie nach strenger polizeilicher Untersuchung endlich festgestellt werden konnte. In der Ueberzeugung, dass wenigstens die Infection des letzten Schweines im Stalle des B. stattgefunden haben müsse, liess ich Ratten einfangen und schon die ersten beiden im Stalle des B. gefangenen Ratten sassen voll älterer eingekapselter Trichinen. Es dürfte wohl keinem Zweifel unterliegen, dass die Trichinen von dem ersten Schweine ausgegangen sind, dass das 2. Schwein möglicher Weise direct, durch Abfälle vom ersten, jedenfalls aber das 3. Schwein durch die Ratten im Stalle des B. trichinisirt worden ist, weil die Trichinen noch nicht so alt waren, als das Schwein bereits in dem Stalle des B. gesessen hatte. Zwischen dem 3. und 1. Schweine war also ein Zeitraum von 20 Monaten verstrichen, in dieser Zeit hatten die Trichinen in dem Leibe der Ratten geruht, ehe sie theilweise zum Schweine wieder zurückgekehrt sind. Während diese Schrift sich bereits unter der Presse befand, ersah ich aus der Wochenschrift für Thierärzte von Adam und Probstmyr 1866, Nr. 9, 11 und 13, dass Leisering (Professor an der Dresdener Thierarzneischule), Adam (städtischer Polizeithierarzt in Augsburg), Franke (Professor an der Münchener Thierarzneischule) und Röll (Professor und Director am Wiener Thierarzneiinstitut) auch Trichinen bei Ratten aus den Schlachthäusern und den Abdeckereien gefunden haben. Röll fand unter 114

Ratten bei 3 von der Wasenmeisterei und Leisering einige Mal bei Ratten aus dem zoologischen Garten Trichinen. Diese Beobachtungen beweisen in Uebereinstimmung mit den meinigen, die hohe Bedeutung, welche die Ratten als Trichinenträger zwischen den Schweinen haben; in diesen Beobachtungen stammten die Ratten von Orten, wo sie von Fleischkost lebten und sicher nicht in solche Hungersnoth gekommen sind, die Leichen ihres eigenen Geschlechts zu fressen. Die Beobachtungen beweisen aber auch, dass die Trichinen schon mehr ausgestreut sind, als es bei Menschen und Schweinen festgestellt worden ist, dass man auch in den bisher noch frei gebliebenen Gegenden doch alle Ursache hat, Vorsicht anzuwenden. Dresden ist eine Trichinen-Station, deshalb hat das Auffinden der Trichinen bei einigen Ratten im zoologischen Garten nichts Auffälliges.

In jüngster Zeit ist die Ansicht aufgetaucht, dass die Trichinen besonders von den Ratten ausgingen und unser Schwein sie stets von diesen bekomme. Ich kann die Ratten nicht als die eigentlichen Träger der Trichinen betrachten, weil sie nur bei Mangel an Nahrung, namentlich an Fleischkost, die Leichen ihres Gleichen auffressen, und der Kreislauf unter den Ratten ohne Schweine nicht würde bestehen können. Wo Trichinen unter den Ratten gefunden werden, da müssen trichinöse Schweine oder andere Fleischfresser gewesen sein; umgekehrt ist es aber nicht nöthig, dass trichinöse Ratten vorhanden gewesen sein müssen, wenn man Trichinen beim Schweine findet.

Auf die Frage, woher das Schwein die Trichinen bekomme, ergiebt sich demnach die Antwort:

„Das Schwein bezieht die Trichinen von seinem „eigenen Geschlechte und zwar sowohl direct als „indirect, in letzterer Weise besonders durch die „Ratten; die Quelle der Trichinen liegt nicht ausser-„halb des Schweines, dieses selbst ist ohne Unter-„schied der Racen, der naturgemässe Träger. Ohne „Schweine würde es auch keine Trichinen geben.“

Sind die Trichinen immer dagewesen?

In welche Zeit der Schöpfung die Trichine fällt, wissen wir nicht; dass sie aber nicht neue Geschöpfe sind, darf kaum bezweifelt werden; nur unsere Kenntniss von ihnen ist neu. Daraus folgt aber keineswegs, dass die Trichinen auch von

uralter Zeit bei uns vorgekommen sein müssen. Die Trichinen sind nicht überall, sie treten stationsweise auf. Es ist eine ganz irrthümliche Behauptung, dass die Trichinen überall vorkämen, die Menschen aber deshalb nicht überall erkrankten, weil sie nicht überall rohes und halb rohes Schweinefleisch genössen, dass man lediglich aus diesem Grunde die Trichinose noch nicht im südlichen Deutschland beobachtet habe. Bei den Trichinenendemien in Norddeutschland sind ganze Familien erkrankt, die nur gekochtes und gebratenes Schweinefleisch genossen hatten, und in Süddeutschland kocht und brät man auch nicht anders, bei manchen Zubereitungen wird kaum so stark durchgekocht und durchgebraten, als bei uns. Ausserdem haben wir auch in Norddeutschland noch Gegenden ohne jede Spur von Trichinenkrankheit, obwohl rohes und halb rohes Schweinefleisch ebenso gut gegessen wird, als irgendwo anders, und als namentlich in den häufig von Trichinose heimgesuchten Sachsenlanden (Provinz und Königreich). Endlich drittens giebt es ja Gegenden und Städte, wo man seit langer Zeit schon mikroskopische Untersuchungen des Schweinefleisches vorgenommen, aber noch keine Trichinen gefunden hat.

Wenn es demnach heute noch ganze Länder und viele Districte giebt, wo noch keine Trichinen sind, warum sollte nicht auch Norddeutschland und ganz Deutschland früher davon frei gewesen sein? Alle Parasiten treten wie die Trichinen immer stationsweise auf, wo sie einmal gegeben sind, da finden sie auch in der Regel die Bedingungen und Wege zur Fortpflanzung, sie dauern fort; unter günstigen Verhältnissen, die oft der Zufall bringt, nehmen sie zu, unter ungünstigen ab, ja es kann selbst hier und da zum Aussterben kommen. Solche Stationen können aber auch weithin wirken und in grosser Ferne neue Parasiten resp. Trichinenheerde bilden, und zu keiner Zeit war hierzu mehr Gelegenheit gegeben, als heute und seit einigen Decennien durch den innigen land- und volkswirthschaftlichen Verkehr mit nahen und fernen Ländern. Hier in Hannover haben wir factisch eine neue Trichinen-Station, die etwa 2 Jahre alt ist; in Blankenburg ist ebenfalls eine neue Trichinenstation, die etwa 7 Jahre alt ist. Dr. Murre in Blankenburg hat vor 1859 in seiner

30jährigen Praxis nie solchen Krankheitsfall gesehen, wie sie durch Trichinen 1859 und in den folgenden Jahren so häufig vorgekommen sind; in der Provinz Preussen haben sich erst seit ungefähr einem Jahre die Trichinen gezeigt. Es darf deshalb die Frage, ob es bei uns in Deutschland schon immer Trichinenstationen gegeben hat, ob also schon immer Trichinose bei den Menschen in Deutschland vorgekommen ist, nicht so unbedingt von der Hand gewiesen und das frühere Vorkommen der Trichinen als selbstverständlich betrachtet werden, wie es vielfach geschehen ist. Nachweisen können wir das Vorkommen der Trichinen bei uns nur von den letzten Decennien, bis zu den 40er Jahren dieses Jahrhunderts. Von der früheren Zeit heisst es, dass man die Trichinen nur wegen Mangel an mikroskopischen Untersuchungen nicht kennen gelernt habe. Dies ist alles möglich, aber das Gegentheil bleibt nicht nur eben so gut möglich, sondern ist viel wahrscheinlicher aus folgenden Gründen:

1) Die Trichinen sind in den ersten Decennien nach der Entdeckung nur sehr spärlich, im letzten Decennium aber, und selbst schon vor der Entdeckung der Trichinen als Krankheitsursache, häufiger gefunden. Bei unbefangener Verfolgung muss man zugeben, dass die Trichinen in Deutschland nicht blos scheinbar, sondern in Wirklichkeit zugenommen haben, und in weiteren Kreisen aufgetreten sind. Conf. Abschnitt I. Die Zunahme ist in vollem Zuge und wird immer bedenklicher. Prof. Virchow hat in der 3. Auflage seiner Broschüre die Zunahme der Endemien und deren Grösse von der Zunahme des Rohessens hergeleitet; das ist zum Theil richtig, es gilt namentlich von den Orten, wo es an Arbeitskräften fehlt, wie dies in den Orten mit Fabriken der Fall ist; die aus der Ferne herangezogenen Arbeiter führen eine ungeregelte Lebensweise, sie leben grösstentheils von kalter Kost, Speck, Wurst und Schinken. Es ist auch unzweifelhaft, dass bei der Hederslebener Trichinenendemie das furchtbare in- und extensive Auftreten dem Genusse des rohen Schweinefleisches von vielen Fabrikarbeitern zuzuschreiben ist. Eine solche Zunahme des Rohessens besteht aber nicht überall, wo die Trichinenkrankheiten seit einigen Jahren häufig vorgekommen sind; in Hettstedt wird jetzt nicht mehr rohes

Schweinefleisch genossen, als vor 10 und 20 Jahren und doch ist hier eine der heftigsten Trichinenendemien vorgekommen; in der Provinz Sachsen, die ich von meiner Jugend her genau kenne, sind frische Würste und Schinken vor 20 und 30 Jahren ebenso beliebt gewesen und ebenso zubereitet worden, als jetzt, so dass das jetzige häufige Vorkommen der Trichinenkrankheit keineswegs von veränderter Lebensweise hergeleitet werden kann, sondern immer wieder von den später eingewanderten und mehr verbreiteten Trichinen hergeleitet werden muss.

2) Es sind aus früheren Zeiten, d. h. vor 25—30 Jahren keine Krankheiten aufzuweisen, die ohne Weiteres mit der Trichinose zu identificiren sind, namentlich fehlt es an solchen Katastrophen, wie sie sich zu Hettstedt und jüngst in noch viel furchtbarerer Weise in Hedersleben ereignet haben.

3) Die verkalkten Trichinenkapseln im Menschenfleische sind schon makroskopische Körperchen, und dennoch hat man sie früher nicht bemerkt.

Hiernach steht die grösste Wahrscheinlichkeit im Vordergrunde, dass die Trichinen erst in späterer Zeit durch fremde Schweine bei uns eingeführt sind. Dass wir also nicht mehr so sorglos halb und ganz rohes Schweinefleisch essen dürfen, als unsere Väter und Grossväter.

Ein bis jetzt ganz unbeachtet gebliebenes Factum bekommt hierdurch Bedeutung; ich verabsäume deshalb nicht, hier hervorzuheben, dass unser altes, grosses, starkes, fleischiges, deutsches Schwein, welches uns die vortrefflichsten Schinken lieferte, fast verschwunden ist, wenigstens kann man dies von allen den deutschen Ländern sagen, wo Trichinen beobachtet sind, dass dieses Schwein seit den dreissiger Jahren dieses Jahrhunderts nach und nach verdrängt worden ist durch feinere Racen, die sich leicht zu einem Monstrum, zu einem Fettklumpen, heranmästen lassen. Ich lege hier nicht etwa ein Gewicht auf Raceverschiedenheiten, sondern lediglich auf die Einführung aus anderen Ländern und Welttheilen. Die eingeführten feinern Racen stammen namentlich aus Amerika, aus Indien und China; die kleinen Chinesen sind besonders zur Veredlung unserer Schweine benutzt worden. Die Engländer sind uns hierin vorangegangen und von ihnen haben

wir das Material zur sogenannten Veredlung unserer alten, kräftigen, naturwüchsigen deutschen Racen besonders bekommen.

Das erste spärliche Auffinden der Trichinen in England in den 30er Jahren und später in Deutschland in den 40er Jahren fällt genau in die ersten Jahre nach der Einführung fremdländischer Schweine.*)

Wir haben übrigens schon Beispiele von der Einführung fremder Parasiten mit fremdländischen Hausthieren, so z. B. ist uns ein ostindischer Pilz, eine Art Farvus der Hühner durch die befiederten Cochinchinesen zugeführt worden. (cf. meine Abhandlung im Magazin von Gurlt u. Hartwig, Bd. 25, S. 236.)

Kann man die Trichinen vertilgen und auf welche Weise?

Wie die vorstehende eine rein wissenschaftliche, so ist diese eine durchaus praktische Frage von grösster Wichtigkeit.

Wir haben die Trichinen als Parasiten des Schweines kennen gelernt, die noch keine allgemeine Verbreitung gefunden, sondern stationsweise vorkommen, und hierin liegt die Möglichkeit, die Trichinen zu vertilgen, wenn wir sie überall mit Beharrlichkeit und systematisch verfolgen, wozu uns nunmehr die Wege durch die Wissenschaft gebahnt sind.

---

*) Schon 1864 habe ich in verschiedenen Vorträgen über Trichinen hervorgehoben, dass ich die kleinen chinesischen Schweine im dringendsten Verdacht habe, uns die Trichinen gebracht zu haben; cf. „Hannoversche Landwirthschaftliche Centralzeitung“ 1864 März Nr. 21 und „Medicinische Central-Zeitung“ 1864 den 14. December S. 816. Mit besonderem Interesse habe ich deshalb 1865 in der Zeitung gelesen, dass in Calcutta mehrere Trichinenfälle im englischen Hospitale beobachtet worden sind und dass die Trichinenkrankheit überhaupt unter den Eingebornen eine sehr häufige Erscheinung sei, und kürzlich wieder in Virchow's Archiv Bd. 35. S. 9 die Bemerkung von Dr. Berkhan den Satz vernommen: „Erwähnenswerth erscheint die Aussage eines meiner Bekannten, eines Schiffscapitains, der China öfter besuchte. Derselbe stellt „die Behauptung auf, dass die Trichinen durch chinesische Schweine eingeschleppt seien, die Erkrankungen durch Trichinen kommen unter den „sehr unreinlich lebenden Einwohnern dort vor.“ Wenn diese Angaben richtig sind, so dürfte die Einschleppung der Trichinen aus China kaum noch zu bezweifeln sein.

Die Mittel und Wege, sie aufzuspüren und zu vertilgen, sind in der Kürze folgende:

1) Ueberall sind in den Districten und deren Nachbarschaften, wo Trichinen vorkommen, die Schlachter zu verpflichten, ein Buch über die gekauften Schweine zu führen, aus dem zu ersehen ist, von welchen Verkäufern und aus welchen Orten die Schweine gekommen sind.

2) Beim Auftreten der Trichinose unter den Menschen muss das trichinische Schwein ermittelt und bis zum Stalle des Verkäufers verfolgt werden. Diese weitere Verfolgung kann immer nur von Polizeiwegen unter Zuziehung von Sachverständigen geschehen. Deshalb schon muss jeder Fall von Trichinose bei Menschen der Polizei angezeigt werden. Die Diagnose der Trichinose bei den Menschen ist jetzt sicher, und das ist eben ein grosser Fortschritt, wodurch es möglich wird, die Trichinendistricte kennen zu lernen und die Fährten zu verfolgen.

3) Mikroskopische Untersuchung aller geschlachteten Schweine, mindestens in den Trichinendistricten. Der erste und ursprüngliche Zweck dieser Untersuchungen ist der Schutz des Menschen gegen Trichineninfection; ein zweiter und nicht minder wichtiger Zweck aber ist die Verfolgung und Vertilgung der Trichinen überhaupt. Durch diesen zweiten Zweck wird die mikroskopische Untersuchung um so dringlicher, und können die Schwierigkeiten und Mühseligkeiten um so weniger in Betracht kommen. Die Schlachthäuser in den Städten mit makroskopischer und mikroskopischer Fleischbeschau sind Institute, die ausser ihrem directen Nutzen zugleich noch zur Tilgung der Trichinen und der Bandwürmer dienen. Es kommt hierbei nicht allein die sichere Entdeckung der Trichinen, sondern auch namentlich noch die Verhütung neuer Trichinenheerde bei den einzelnen Metzgern in Betracht, die eine viel grössere Bedeutung haben, als man bisher geglaubt hat. Die Metzger halten sich gewöhnlich einige Schweine, die mit den Schlachtabfällen gefüttert werden; diese Schweine sind immer am meisten der Gefahr der Ansteckung theils direct durch die Abfälle, theils indirect durch inficirte Ratten ausgesetzt. Die Ratten haben nirgends

mehr Gelegenheit, sich zu inficiren, als bei den Metzgern. Hiervon haben wir in Hannover ein Beispiel nachgewiesen.

4) Verdächtig erkrankte Schweine in Gegenden, wo Trichinen vorkommen, müssen mikroskopisch auf Trichinen untersucht werden. Mittelst einer Harpune, die für Schweine etwa 3mal so stark sein muss, als die für Menschen, oder einfach mittelst Incisionen wird ein Fleischstück herausgenommen und mikroskopisch untersucht.

5) Alle Schweine sind auf Trichinen zu untersuchen, mit denen ein trichinöses Schwein in einer Heerde resp. in einem Stalle in Gemeinschaft gelebt hat; auch wenn sich hierbei keine Trichinen finden sollten, so sind solche Schweine doch nicht auf den Märkten zu verkaufen, sie müssen nothwendig nach dem Schlachten noch sorgfältig mikroskopisch untersucht werden; die Controle muss sie bis zur Schlachtbank begleiten.

6) Wo ein trichinöses Schwein vorgekommen ist, da müssen auch die Ratten möglichst eingefangen und vertilgt werden.

7) Die trichinischen Schweine müssen nach dem Ausbraten des Fettes vernichtet werden, gleichgültig, ob viel oder nur einzelne Trichinen vorhanden sind. Jede Gelegenheit zur Infection der Schweine und anderer Säugethiere, namentlich der Hunde, Katzen, Ratten und Mäuse, muss mit grösster Sorgfalt verhütet werden.

Ratten und andere Thiere, die trichinös befunden werden, müssen ebenso sorgfältig vernichtet (verbrannt oder tief vergraben) werden, als die trichinösen Schweine. Bei der Trichinose der Menschen müssen die Darmexcremente mindestens 4 Wochen lang den Schweinen absolut unzulänglich untergebracht werden.

8) Endlich ist beim Halten von Schweinen auf alle möglichen Infectionswege Rücksicht zu nehmen und namentlich das Aas- und Kothfressen der Schweine zu vermeiden. In den Gegenden wenigstens, wo Trichinen ab und zu vorkommen, sind Stallfütterung der Schweine mit ausschliesslicher Pflanzenkost, Reinlichkeit im Stalle, namentlich Reinhalten von Ratten und Mäusen, besonders aber Vermeidung des freien Umherlaufens der Schweine auf den Gehöften etc. wichtige Vorbauungsmassregeln.

IX. Abschnitt.

Rainey- oder Miescher'sche Schläuche (Psorospermienschläuche) und Concretionen im Schweinefleisch.

Seitdem das Schweinefleisch durch Trichinen ein verdächtiges Nahrungsmittel ist, welches mit Sorgfalt betrachtet und mikroskopisch untersucht wird, sind in demselben 2 Dinge, die Rainey'schen Schläuche und verschiedene Concretionen aufgefallen, die einestheils nicht selten Ursache des Verdachtes auf Trichinen geworden sind, anderntheils aber auch Veranlassung zu der Frage über etwaige Schädlichkeit gegeben haben.

1. Die Rainey'schen Schläuche.

Es sind Schmarotzergebilde, deren Natur noch unbekannt, und von denen es namentlich immer noch fraglich ist, ob sie dem Thierreiche oder Pflanzenreiche angehören. Miescher sah sie zuerst und zwar bei Mäusen 1843; Hessling fand sie 1853 beim Schaf, Rind und Reh in den Muskelfasern des Herzens; (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie B. 5, S. 196); Rainey hat sie zuerst bei Schweinen gefunden und näher beschrieben, Transact. Philos. Sec. 1857 I. 147. p. 111 u. ff.; später sind sie vielfach bei verschiedenen Säugethieren gefunden worden.

Es sind Säcke, Schläuche von verschiedener Länge bis 1 und 2 Mm., an den Enden abgerundet oder zugespitzt. Die Schlauchmembran ist hell, mehr durchsichtig; Rainey beschreibt sie gewimpert; Leuckart fand die Aussenwand dick, und mit Porenkanälchen durchsetzt, oder dünn und dann mit einem dicken Besatz von starren Stäbchen. Virchow (Arch. B. 32, S. 357) konnte sich weder von Cilien noch Borsten

überzeugen, er sah zuweilen ähnliche Bilder, erklärt sie aber für zufällige Anhängsel aus dem Muskelprimitivbündel, den sogenannten Querstreifen der Muskelfasern entsprechend, für Seitenansichten zerrissener Fleischscheiben. Kühn ist derselben Ansicht, die auch ich nach meinen Wahrnehmungen theilen muss.

In den geschlossenen Schläuchen liegen Körperchen, die als nierenförmig beschrieben werden; ich fand dieselben im frischen Fleische, besonders in dem durch Excision dem lebendigen Thiere entnommenen Fleischpräparate stets rund und oval. Nach dem Zersprengen des Schlauches verändern die Körperchen ihre Form, die runden und ovalen Formen verschwinden immer mehr, es treten längliche, an einem oder beiden Enden mehr zugespitzte, mehr oder weniger gebogene, nieren- und wurstförmige Gestalten auf. Bei Einwirkung des kalten Wassers, noch mehr aber des Glycerins tritt die Veränderung sofort ein. Die runden Körper zeigen meist 1—3 Kerne, von den ovalen sind einige an den Enden dunkel und in der Mitte hell, einige haben in der Mitte oder an jedem Ende einen dunklen Kern in einem hellen Hofe; in den stark gestreckten und gebogenen vermisste ich meist diese Kerne. (cf. Fig. 20, Nr. 5.)

Diese Zellengebilde befinden sich in den Schläuchen gruppirt in maschigen Abtheilungen von sehr zarten, durchsichtigen Wandungen. Die Schläuche liegen in den Primitivbündeln der Muskeln, wie die Trichinen, erscheinen durch ihren körnigen Inhalt etwas dunkler und markiren sich auf diese Weise als Schläuche oder Säcke in den Muskelfasern, deren Querstreifungen überall scharf an die Schläuche grenzen, ohne die geringste Veränderung zu zeigen; bei schmalen Schläuchen liegt zwischen diesen und der Muskelfaserhülle noch eine breite, bei dicken Schläuchen nur eine sehr schmale Schicht von der Querstreifung; dicke Schläuche haben die Primitivbündel etwas ausgedehnt, niemals aber sieht man eine solche Ausbuchtung, wie bei dem Trichinenlager. (cf. Fig. 20, Nr. 1—4.) Die Schläuche wachsen in den Muskelfasern durch Vermehrung der Körperchen; an dem spitzen Ende des Schlauches tritt dies deutlich hervor; einzelne runde Körperchen schieben sich in die quergestreifte Fleischsubstanz hinein, und drängen diese in dem

Masse auseinander, als sie sich vermehren und anhäufen; die Muskelsubstanz wird mechanisch auseinander getrieben. Die spitz auslaufenden Schläuche sind noch im Wachsen begriffen. (cf. Fig. 20, Nr. 3.)

Sehr auffällig ist, dass man weder neben alten, abgerundeten, noch neben den wachsenden zugespitzten Schläuchen irgend ein Reizphänomen wahrnimmt, selbst an den noch fortwuchernden Schlauchenden sieht man nicht die geringste pathologische Veränderung, nicht einmal ein Zerfallen der Querstreifung. Die fremden Schläuche haben gar nichts Fremdartiges für die Muskelfaser, sie verhalten sich vollständig indifferent. Die Schlauchmembran gehört deshalb den Parasiten selbst an, sie ist nicht etwa das Product einer Reizung, nicht durch krankhafte Neubildung entstanden.

Rainey sah diese Schläuche als eine Entwickelungsstufe von Cysticercus cellulosae an, so viel Mühe es ihm auch machte, den Entwickelungsgang bis zur Finne darzustellen. Diese Ansicht, die Leuckart schon zurückgewiesen hat, bedarf jetzt wohl kaum noch der Widerlegung. Schon vor dem Auffinden dieser Schläuche in dem Schweine habe ich zur Feststellung der Entwicklungsgeschichte überhaupt, und ganz besonders zur Gewinnung fester Grundlagen zur Beurtheilung des Alters in gerichtlichen Fällen, die Auswanderung der Embryonen und deren stufenweise Veränderung bis zur fertigen Finne in einem Zeitraum von 3 Monaten verfolgt, und in dieser Entwickelungsgeschichte kommt kein Stadium vor, wo eine entfernteste Aehnlichkeit mit diesen Schläuchen besteht. Leisering (Bericht über das Veterinairwesen in Sachsen 1864 S. 45) fand die Schläuche unter 6 drehkranken Schafen 5mal; auf Grund dieser Beobachtung und der irrthümlichen Voraussetzung, dass diese Schläuche bis jetzt nur bei solchen Thieren aufgefunden wurden, die am häufigsten Träger von Blasenwürmern sind, kam zu dem Schlusse, dass eine gewisse Zusammengehörigkeit oder Beziehung zwischen den Muskelschläuchen und Blasenwürmern wohl bestehen dürfte. Nach den gegenwärtigen Beobachtungen beschränken sich die Schläuche aber nicht auf die Finnenträger, und deshalb schon muss diese vermeintliche Beziehung zurückgewiesen werden.

Später wurden die Körperchen für Psorospermien gehal-

ten, und seitdem ist der Name „Psorospermienschläuche" gebräuchlich.

Joh. Müller nannte die eigenthümlichen bläschenförmigen Gebilde, die er zuerst in der Netzhaut des Karpfen und in den Kiemen vom Flussbarsch gefunden hatte, Psorospermien. (Müller's Arch. 1841, S. 477.) Mit diesem Namen bezeichnete man später alle räthselhaften Gebilde, die aus kleinen, zellenartigen Körperchen von runder oder ovaler Gestalt bestehen, in Häufchen gruppirt und in einer Hülle eingeschlossen sind.*)

Ueber die Natur dieser Psorospermien herrschen noch verschiedene Ansichten, gewöhnlich betrachtet man sie als thierische Organismen, zur Gruppe der Protozoen gehörig. Lieberkühn hält sie für weiter entwickelte Gregarinen (die einfachsten Protozoen); Keferstein möchte die Psorospermien in der Leber der Kaninchen für Eier von Rundwürmern beanspruchen, Leydig glaubt dagegen, die Psorospermien und Gregarinen zu den niedrigsten Pflanzen zählen zu müssen.

Kühn (Mittheilungen des landwirthschaftlichen Instituts der Universität Halle 1865, S. 74) will nun unsere Rainey'schen Schläuche gar nicht mehr zu den Psorospermien gezählt wissen; jene hält er für Pflanzengebilde aus der Gruppe der Mycophyceten und am meisten übereinstimmend mit den Chytridieen, die als Schmarotzer in Infusorien, Algen und auch in höheren Pflanzen vorkommen; er schlägt deshalb vor, sie der Gattung Synchytrium, der sie am ähnlichsten seien, anzuschliessen und S. Miescherianum zu nennen.

Wir sehen hieraus, wie sehr die Ansichten über die Natur der Rainey'schen Schläuche mit ihrem Inhalte auseinander gehen und die Hypothesen noch freien Spielraum haben.

---

*) Leydig fand Häufchen von ovalen Körperchen, die er psorospermienähnliche Gebilde nennt, in den Muskeln namentlich dem Herzen der Spinnen und ausserdem auch bei den Insecten und Krebsen. (Virchow's Arch. Bd. 13, S. 280). Klebs fand in dem Darmepithel eines Kaninchens ähnliche Körperchen, die er als Psorospermien in Virchow's Arch. Bd. 16, S. 188 beschreibt, und Virchow selbst beschreibt solche Körperchen als Psorospermen, die er in den Darmzotten eines Hundes und Menschen gefunden (Arch. Bd. 48, S. 342 u. 527).

In der Leber des Kaninchens sind solche Psorospermiengebilde öfter angetroffen.

Ich finde den ursprünglichen Begriff von Psorospermien ganz passend für die Rainey'schen Schläuche, und möchte sie um so mehr dazu gezählt wissen, als ich mehr Gründe für die thierische, als für die pflanzliche Natur dieser Schläuche zu haben glaube Zwei Dinge sind es namentlich, die mich bestimmen, die Rainey'schen Schläuche für thierische Gebilde zu halten, einmal das Vorkommen in der Fleischfaser und zweitens die grosse Indifferenz dieser parasitischen Körper.

Das sicherste und einzig durchgreifende Criterium zwischen Pflanze und Thier ist die selbständige Ortsbewegung des Thieres, die den Pflanzen fehlt; wo wir diesen Beweis bei einzelligen Gebilden nicht beibringen, und namentlich nicht feststellen können, ob die wahrgenommene Bewegung nicht eine rein physikalische, auf Attraction beruhende, nicht eine blosse moleculäre Bewegung ist, da bleibt es bis jetzt noch unentschieden, ob solche Organismen pflanzliche oder thierische sind. Unsere Psorospermien zeigen grosse Reizbarkeit, sie sind contractil, ändern ihre Form und stimmen dadurch mehr mit den thierischen als den pflanzlichen Zellen überein; eine selbständige Ortsbewegung ist zwar noch nicht direct nachgewiesen, sie ist aber zu folgern aus dem Aufenthaltsorte, und solche Folgerung ist zur Zeit noch ganz im Rechte.

Wie sollten die Pflanzengebilde wohl in das Fleisch kommen? Zugegeben, dass sie mit dem Chylus oder irgendwie in das Blut gelangen; wie sollen sie aber von hier aus in die Primitivbündel gelangen, in die kein Blutgefäss hineinführt? Ausserdem spricht noch die Homogenität, das vollkommen indifferente Verhalten für die thierische Natur. Wo wir pflanzliche Parasiten in lebendigen thierischen Theilen antreffen, da macht sich die Heterogenität bemerkbar. Sehr oft habe ich bei Raubvögeln und erst kürzlich wieder bei einer Weihe Schimmelpilze (Aspargillus) in den Luftzellen, namentlich in der grossen Bauchzelle gefunden, welche Entzündung erzeugt hatten und hierdurch sogar tödtlich geworden waren. Ich kann es mir nicht gut denken, dass ein Sack voll Pflanzengebilde, oder wenn man den ganzen Schlauch für eine Pflanze hält, eine solche sich ohne alle und jede Reaction in der Muskelfaser ausbilden kann.

Die Psorospermienschläuche — vor der Hand möchte ich diesen geläufigen Namen noch beibehalten — kommen sehr häufig und bei den verschiedensten Thiergattungen vor, ich habe sie bei allen unsern fleisch- und pflanzenfressenden Haus-Säugethieren gefunden, sie kommen aber auch bei andern Säugethieren vor. Kühn hat sie sogar einmal bei einem Haushuhn gefunden. Sie sind selbst bei ganz jungen Thieren, bei Ferkeln, Lämmern und Kälbern beobachtet worden, ich fand sie bei einem vierteljährigen Lamme und einem $^1/_2$jährigen Füllen, welches an den sogenannten Eisballen litt,*) und dem ich zu mikroskopischen Untersuchungen wiederholt kleine Fleischstückchen aus den geschwollenen Muskelpartien excisirt habe. In diesen Stückchen fand ich neben einer parenchymatischen Entzündung mit ihren Folgen dicke Psorospermienschläuche und die nierenförmigen Körperchen in grosser Anzahl. Diese Gebilde waren mir noch ganz unbekannt, ich sah sie deshalb auch als die Ursache der eigentlichen Muskelentzündung an, und glaubte damit den Grund der hier so gefürchteten Eisballen gefunden zu haben. Das spätere häufigere Auffinden bei Pferden und anderen Thiergattungen corrigirte diesen Irrthum bald. Bei dem Schweine sind sie sehr häufig, wie es aber scheint, ist das mehr oder weniger häufige Vorkommen von der Oertlichkeit abhängig. Bei den hier auf der Anstalt stattgehabten Untersuchungen wurden etwa bei 75 % die Schläuche gefunden, zuweilen ein-

*) Die „Eisballen“ sind eine Krankheit, die bis jetzt nur den hannoverschen Thierärzten und Züchtern bekannt ist, namentlich in der Wesermarsch bei den Füllen vorkommt, mit Schwielenbildung unter dem Sitzbeine (Eisbeinen, daher der volksthümliche Name „Eisballen“) in dem langen Ein- und Auswärtsziehen des Unterschenkels auftritt, sehr chronisch verläuft und Jahre lang dauert. Die Thiere zeigen weder Fieber noch gestörte Fresslust, gedeihen aber nicht, bleiben im Wachsthume zurück und werden im Hintertheile immer schwächer, bekommen einen schleppenden mühsamen Gang, in höhern Grade senkt sich nach und nach die Kruppe, und die Hinterschenkel stellen sich in einen spitzen Sprunggelenkwinkel, die Thiere werden säbelbeinig. Die Krankheit hat ihren Sitz in den Muskeln, von den erwähnten Schwielen geht die Erkrankung auf die Kruppen und Rückenmuskeln und immer weiter nach vorn bis zu dem grossen Brustmuskel. Das intermuskuläre Bindegewebe wuchert, es verdickt sich, die Primitivbündel verlieren zuerst ihre Querstreifung und später füllen sie sich mit Fett. Eine weitere Abhandlung dieser Krankheit muss ich mir vorbehalten.

zeln, zuweilen aber sehr häufig, einmal sogar so massenhaft, dass das Fleisch seine Röthe verloren hatte.

Vom Thierarzt Brüning aus Hoya in der Wesermarsch wurde mir vor etwa 2 Jahren ein Schinken und ein Stück gebratenes Fleisch von einem jungen Schweine geschickt, von welchem ein Braten durch seine blasse, weiche, käsige Beschaffenheit die Tischgesellschaft besorgt gemacht und vom Genusse abgeschreckt hatte. Das gebratene Stück war eine käsige Masse, die kein faseriges Gewebe mehr erkennen liess. Das Fleisch des Schinkens war von dem obern Ende ab bis gegen die Mitte des Schenkelbeins blass und machte den Eindruck, als ob es vollständig durchgekocht sei, weiter nach unten dagegen wieder von normaler Muskelröthe. Bei genauer Betrachtung erschien das blasse Fleisch stellenweis, namentlich nach der untern rothen Fleischparthie zu, gestreift, zwischen weissen Streifen verliefen blassrothe. Bei der mikroskopischen Untersuchung fanden sich in den obern weissen Parthien, nur noch Spuren von Muskelfasern, die Hauptmasse waren Psorospermienschläuche; in den gestreiften Parthien erwiesen sich die hellen Streifen als Psorospermienschläuche, die in der unteren rothen Parthie auch noch vertreten waren aber verhältnissmässig nur gering.

Diese ungewöhnlichen Massen waren nicht ohne Folgen für das Schwein gewesen, wie schon das Verschwinden der eigentlichen Muskelsubstanz in so grossem Umfange vermuthen lässt. Das Schwein war ½ Jahr alt, halb fett und von einem Gewicht von etwa 100 Pfd.; in der letzten Zeit hatte dasselbe weniger Appetit gezeigt und nur die Hälfte seines gewöhnlichen Futters verzehrt, ohne jedoch besonders krank zu sein. Als dasselbe von Büchen nach Hoya (eine Stunde weit) zum Verkauf getrieben werden sollte, ermüdete es sehr bald, und konnte nicht mehr von der Stelle kommen, es wurde deshalb für 5 Thlr. an einen Schlachter in Hoya verkauft, der es auf einem Wagen geholt und geschlachtet hat.

Mit diesem Fleische, wie auch mit anderm reichlich mit Psorospermien versehenen Fleische vom Schafe und Kalbe wurden Fütterungsversuche bei 3 Schweinen, einem Kalbe, einem Füllen, einem alten Anatomiepferde und bei einigen Kaninchen gemacht, das Fleisch reichlich verabreicht, die

Thiere blieben aber vollständig gesund; einige Monate bis 1/2 Jahr nach deren Fütterung wurden sie getödtet; bei 2 Schweinen, fanden sich viel, bei dem 3. Schweine, dem Kalbe, Füllen und einem Kaninchen eine sparsame, bei den übrigen Versuchsthieren keine Psorospermienschläuche. Vergleicht man diese Ergebnisse mit der Thatsache, dass die Psorospermien häufig und oft in grosser Zahl vorkommen, so kann man von denselben um so weniger auf eine Uebertragung schliessen. als eben mit dem erwähnten Schweinefleische die Psorospermienschläuche unzen- und selbst pfundweise aufgenommen worden waren. Virchow, dem ich von dem beschriebenen Fleische geschickt habe, berichtet in seinem Arch. Bd. 32, S. 360, ebenfalls von Fütterungsversuchen ohne Erfolg. Leuckart fand nach Fütterungsversuchen Psorospermienschläuche und ist deshalb der Meinung, dass er diese angefüttert habe; ein gewagter Schluss, auch in dem Falle, wenn er vor dem Füttern in einem excisirten Fleischpröbchen keine Schläuche gefunden hat.

Aus den bisherigen Versuchen ist vielmehr, in voller Uebereinstimmung mit der Erfahrung, dass das Vorkommen der Psorospermien im Schweinefleisch fast zur Regel gehört und dennoch das trichinen- und finnenfreie und sonst nicht von Kranken stammende Schweinefleisch noch keine Veranlassung zum Verdacht auf nachtheilige Wirkung gegeben hat. zu folgern, dass das Fleisch mit Psorospermien der Gesundheit nicht nachtheilig ist.

Fasse ich nun schliesslich Alles kurz zusammen, so ergeben sich folgende Hauptsätze:

1) Die Rainey'schen Schläuche sind Parasiten, die in den Primitivbündeln des Fleisches langgestreckt liegen.

2) Die Naturgeschichte dieser Parasiten ist noch unbekannt, namentlich ist es immer noch zweifelhaft, ob sie dem Thier- oder Pflanzenreiche angehören; ihr Aufenthaltsort und ihr indifferentes Verhalten an ihrer Lagerstätte spricht für die thierische Natur.

3) Diese Parasiten kommen bei allen unseren Haus- und auch bei anderen Säugethieren vor, sie sind selbst schon bei dem Haushuhn gefunden worden, sie scheinen aber das Schwein zu bevorzugen.

4) Diese Parasiten üben in den bewohnten Muskelfasern nicht den geringsten Reiz aus; sie bringen aber die Muskelsubstanz, das Syntonin in dem Primitivbündel in dem Masse ihres Wachsens zum Schwinden.

5) Sie beeinträchtigen die Gesundheit für gewöhnlich nicht, stören aber in ungewöhnlichen Massen durch Verdrängen der contractilen Muskelsubstanz die Bewegungen, die Ortsbewegungen; die hierzu erforderliche Masse ist aber bis jetzt erst einmal und zwar bei einem Schweine beobachtet worden;

6) das mit diesen Schläuchen versehene Fleisch ist der Gesundheit nicht nachtheilig, es handelt sich daher bei der Beurtheilung der Geniessbarkeit des betreffenden Fleisches nur um die Erkennung, namentlich um die Unterscheidung von Trichinen. Eine solche Unterscheidung ist aber schon bei oberflächlicher Kenntniss möglich, wie die Abbildungen (cf. 20 Nr. 1—4) ad oculos demonstriren.

2. Die Concretionen.

Im Schweinefleische kommen kleine Concretionen vor, die erst rücksichtlich der Trichinen ein besonderes Interesse bekommen haben, und deshalb auch mehr gefunden und beachtet worden sind. Sie sind von verschiedener Grösse und Form, immer aber erscheinen sie dem unbewaffneten Auge als kleine grauweisse Körperchen in der rothen Fleischmasse, wodurch sie eben Verdacht auf Trichinen mit verkalkten Kapseln erwecken; sie kommen über den ganzen Körper verbreitet oder nur an einzelnen Körpertheilen, mehr dicht oder auch nur sparsam eingestreut vor. Bei näherer Betrachtung namentlich mit der Lupe erscheinen diese weisslichen Körperchen entweder als kleine rundliche und ovale, abgegrenzte Körnchen von Sandkorn- bis Hirsekorngrösse, oder als unregelmässige, schollige, blättrige, stachlige und nicht scharf abgegrenzte Körnchen. Die bisher untersuchten Concretionen sind nicht immer dieselben Gebilde gewesen, es kommen Verschiedenheiten sowohl in den organischen Grundlagen, als auch in den abgelagerten chemischen Substanzen vor; am

wesentlichsten erscheint mir die Unterscheidung der Concretionen nach den organischen Grundlagen.

a. Concretionen mit abnormen organischen Grundlagen.

Sie sind schärfer abgegrenzt, bilden rundliche oder länglich runde Körperchen und enthalten immer Kalksalze, namentlich kohlensauren Kalk, bei dessen Auflösung durch Salzsäure man unter dem Mikroskope die Kohlensäure in kleinen Luftbläschen entweichen sieht. Nach der Auflösung der Kalksalze bleibt etwas Organisches zurück, das in der Regel keine bestimmten Formen mehr erkennen lässt, sich aber doch als ein Häufchen von abnormen Substanzen darstellt, die man verschieden gedeutet, bald als Parasiten, bald als pathologische Neubildungen aufgefasst und namentlich für untergegangene Finnen (Carus und Leuckart), in einzelnen Fällen für abgestorbene Trichinen (Leuckart), für Producte einer früher stattgehabten Muskelentzündung (Vogel), für krankhafte Neubildungen (Kühn), und für kleine Lipome (Krause in Göttingen) genommen hat. Virchow lässt in seiner vorsichtigen Weise die Sache unentschieden, er äussert sich dahin, dass, wenn es sich um Entozoen handle, was wahrscheinlich sei, der Gedanke an frühzeitig untergegangene Finnen am nächsten liege, wobei er aber auch die Möglichkeit einer pathologischen Neubildung offen lässt (Arch. Bd. 32, S. 355).

Die ausgebreiteten Einsprengungen der Körnchen in das Fleisch macht die Annahme der Parasiten am plausibelsten; ein vollgültiger Beweis hat dafür aber noch nicht beigebracht werden können.

Was zunächst die Trichinen betrifft, so muss man zunächst die verkalkten Trichinenkapseln von den Concretionen unterscheiden, in ersteren liegt die lebendige Trichine eingeschlossen, die meist noch durchscheint und bei starker Verkalkung der Kapsel sichtbar hervortritt, wenn man die Hülle durch Auflösung mit Salzsäure durchsichtig gemacht hat. Eine so hochgradige Verkalkung tritt aber in den ersten 2 Jahren gar nicht, und später auch nur langsam bei einzelnen Kapseln ein. Die Schweine werden aber in der Regel im 2. Lebensjahre geschlachtet, deshalb bekommt man bei den geschlachteten Schweinen verkalkte Trichinenkapseln in der Regel nicht zu sehen, es kann nur ausnahmsweise bei

alten Zuchtschweinen der Fall sein. Demnach kann es sich nur um ein ausnahmsweises frühzeitiges Absterben der Trichinen handeln, worauf eine frühere Verkalkung sowohl der Trichinenleichen, als auch des ganzen Trichinenlagers mit der Kapsel zu einer wirklichen Kalkconcretion eintritt. Dies frühzeitige Absterben der verkalkten Trichinen, wie Virchow bei dem Menschen beobachtet hat, mag auch bei Schweinen vorkommen, ob solches aber bei allen Trichinen, oder doch in solchem Umfange vorkommt, dass die so reichlich eingestreuten Concretionen als verkalkte Trichinen in und mit ihren Kapseln betrachtet werden können, wie Leuckart (Untersuchung über Trichinen 2. Auflage, S. 116) behauptet, ist sehr zu bezweifeln, jedenfalls bedarf es noch erst des Beweises. Virchow, welcher die Concretionen von demselben Schweine aus Braunschweig untersucht hat, hielt es nur für wahrscheinlich, dass es sich bei den vorliegenden Concretionen um abgestorbene Trichinen handle, hebt aber zugleich den Umstand als bedenklich hervor, dass die einzelnen Kapseln eine viel beträchtlichere Grösse hatten, als Trichinenkapseln zu besitzen pflegen. Leuckart hat diese, nicht ohne Bedenken ausgesprochene Virchow'sche Vermuthung zur Gewissheit erhoben, ohne besondere Gründe, d. h. ohne andere objective Thatsachen vor sich zu haben, ohne die Trichinen in den Concretionen oder neben denselben nachzuweisen.

Die Concretionen als untergegangene Finnen zu betrachten, bleibt vorläufig eine Hypothese; sehr bedenklich macht der Umstand, dass man neben den Concretionen noch keine Finnen und keine Zwischenstation zwischen der Finne und den Concretionen, besonders aber in den Concretionen selbst nach Auflösung der Kalksalze noch keine Haken gefunden hat. Der Hakenkranz bildet sich schon früh aus und die Häkchen selbst sind sehr widerstandsfähig, man erkennt sie in abgestorbenen Finnen und kann sie auch noch auffinden an der abgestorbenen Coenurusblase im Gehirn der Schafe, nachdem schon Kalksalze abgelagert worden sind; ausserdem habe ich mich auch davon überzeugt, dass sie bei der Behandlung der Finnen mit concentrirter Salzsäure nicht etwa angegriffen werden, sondern im Gegentheil dadurch erst recht klar hervortreten. Ich halte deshalb dafür, dass das Nichtvor-

handensein dieser Häkchen in den durch Salzsäure aufgelösten Concretionen gegen die Finnennatur derselben spricht.

Leuckart sagt: „In den Lungen der Kaninchen trifft man schon 14 Tage nach der Fütterung mit reifen Gliedern des gemeinen Bandwurms (T. serrata) bisweilen verödete Finnenbälge mit Kalkconcretionen.“ Dem Wortlaute nach scheint Leukart allen Ernstes der Meinung zu sein, dass sich binnen 14 Tagen Kaninchenfinnen entwickeln und verkalken können. So rasch geht es mit den Verkalkungen überhaupt nicht, und auch nicht einmal mit der Entwickelung der Finnen, wie ich in einer Anzahl von Versuchen mit den entsprechenden Finnen bei Schweinen und Kaninchen zu beobachten Gelegenheit gehabt habe. Leuckart zieht zur weiteren Beweisführung auch die untergegangene Coenurusblase bei Lämmern an, und findet die Aehnlichkeit mit den Finnenbälgen frappant, die man 3—4 Wochen nach der Fütterung mit Taenia coenurus in den Muskeln der Schaflämmer zur Beobachtung bekommt. Aber gerade die untergegangenen Coenurusblasen beweisen, dass es mit der Verkalkung der untergegangenen Blasenwürmer nicht so rasch geht, und es damit überhaupt nicht so sicher steht, wie Leuckart glaubt. Wenn man reife Glieder von T. coenurus füttert, so findet man die bläschenförmigen Embryonen nach 14 Tagen massenhaft auf der Wanderung und nach 4 Wochen von der Grösse, welche die Finne der Schweine überhaupt und erst in $2\frac{1}{2}$—3 Monaten erreicht. Die Embryonen wandern zu tausenden in allen Richtungen aus, davon kommen einige an den rechten Ort, zum Gehirn, wo sie sich normalmässig entwickeln und Bandwurmköpfe produciren können, die grösste Masse aber geht in dem Bindegewebe, in den Muskeln und Drüsen mit 14 Tagen bis 4 Wochen unter; in dem lockern Bindegewebe unter der Haut können die Coenurusbläschen unter Umständen etwas länger fortleben; es bilden sich in der 4. bis 6. Woche kleine erbsengrosse Abscesse in der Haut, aus denen beim vorsichtigen Oeffnen mit dem Eiter oft noch ein in der Entwickelung stehengebliebenes Coenurusbläschen erkennbar hervortritt. So gehen von diesen Parasiten regelmässig Hunderte und Tausende in der Grösse der Schweinefinne und grösser unter, und dennoch ist es mir und, so viel mir be-

kannt, Niemandem gelungen, weder bei den gefütterten Lämmern, noch bei drehkranken Jährlingen, die sich selbst inficirt haben und erst $^1/_4$—$^1/_2$ Jahr später die Drehkrankheit zeigen, entsprechende Kalkconcretionen zu finden.

Für jetzt sehe ich mich aus den entwickelten Gründen noch veranlasst, die Grundlage der Kalkconcretionen für pathologische Neubildungen zu halten.

Erst in diesen Tagen wurde mir ein mikroskopisches Muskelpräparat gezeigt, in welchem ich eine Neubildung vor der Verkalkung erkannte. Eine dicke helle Bindegewebshülle umgab eine zerfallene körnige Masse, von dieser Hülle gingen feine Fäserchen strahlenförmig ab, so dass, wenn man den Focus veränderte, und die dicke Hülle verschwunden war, es das Ansehen hatte, als ob fadenförmige Excrescenzen aus dem Centrum hervorgewuchert waren. Cf. Fig. 20, Nr. 6. Diese Bildung, die im intermuskulären Bindegewebe lag, dürfte als ein kleines Fibrom oder fibröses Lipom anzusehen sein, von denen es ja bekannt ist, dass sie bei ihrer Gefässarmuth sehr geneigt sind zur Verkalkung. Uebrigens mögen verschiedene pathologische Neubildungen die Grundlage zu diesen Concretionen abgeben.

b. Concretionen ohne besondere abnorm organische Grundlage.

Die Ablagerung hat hier in der Muskelsubstanz und dem intermuskulären Bindegewebe stattgefunden; die Concretionen erscheinen weniger scharf begrenzt, bald mehr strahlig, schollig blättrig, in unregelmässigen Formen und oft grösser, als die scharf begrenzten; nach Auflösung durch Säuren sieht man normales Gewebe, namentlich treten die quergestreiften Primitivbündel deutlich hervor.

Die abgelagerte weisse Substanz ist nicht immer dieselbe; Leuckart fand mikroskopisch verfilzte Spiesse, die er für Stearin- oder Margarin- (vielleicht auch Tyrosin) Krystalle hält, und die nach seiner Ansicht wahrscheinlich erst beim Räuchern entstehen, weil er sie nur in geräucherten Schinken gefunden hat. Virchow fand einen Stoff, der die Eigenschaften des Guanins hatte, ein der Harnsäure und dem Hypoxanthin nahe verwandter Stoff, und folgert daraus, dass bei den Schweinen eine Krankheit vorkommt, die in ähnlicher

Weise, wie die Gicht des Menschen mit Ablagerungen von harnsaurem Natron einhergeht, Guanin-Concretionen erzeugt, und die man deshalb als eine Guanin-Gicht auffassen könnte. (Virchow's Archiv Bd. 35, S. 359). In der mir vorgekommenen Concretion in den Muskelfasern fand der Lehrer Begemann kohlensauren Kalk, deutliche Spuren von phosphorsaurem Kalk, und ein Gemenge von Elain und Stearin. Letztere sind wohl als normale Bestandtheile der organischen Grundlagen zu betrachten, und Begemann selbst sieht sie auch so an, weil er in den getrockneten Muskelfasern ebenfalls Fett fand. Diese Untersuchung wurde erst kürzlich vorgenommen, wo Virchow seinen Befund schon bekannt gemacht hatte. Es wurden deshalb die von Virchow angegebenen Reactionen versucht, wobei sich jedoch kein Guanin fand. Es können demnach Kalkconcretionen in scheinbar gesunden Muskelfasern ohne besondere organische Grundlagen vorkommen.

Die Endergebnisse aller bisherigen Beobachtungen über Concretionen sind, dass es sich dabei um verschiedene pathologische Vorgänge und Zustände handelt, dass diese zur Zeit noch nicht alle festzustellen sind, dass wir aus den bisherigen wissenschaftlichen Forschungen aber doch schon den praktischen Schluss machen dürfen, dass die Concretionen das Schweinefleisch an sich nicht ungeniessbar machen und es eben nur darauf ankommt, ob schädliche Parasiten da sind oder nicht. Finden sich bei sorgfältiger Untersuchung weder Finnen noch Trichinen in den Concretionen oder ausser denselben vor, so steht dem Genusse des Fleisches auch nichts entgegen.

Erklärung der Abbildungen.

Vergrösserung: 100, wo sie nicht besonders angegeben ist.

Tafel I. Fig. 1. Weibliche Darmtrichine mit Eiern und Embryonen; 4 Tage alt. a. Kopfende. b. Embryonen in der Nähe der Mündung des Sexualschlauches. c. Eier.

Fig. 2. Eier, halb und ganz entwickelte Embryonen aus dem Sexualschlauche ausgepresst. Vergr. 200.

Fig. 3. Weibliche Darmtrichine, 20 Tage alt, keine Embryonen und Eier mehr enthaltend. Aus dem Hüftdarm eines Schweines.

Fig. 4. Männliche Darmtrichine. a. Kopf. b. Schwanzende mit c. 2 zapfenförmigen Hervorragungen, wodurch das Männchen charakterisirt ist.

Fig. 5. Muskelpräparat vom Kaninchen mit frisch eingewanderten Trichinen; 19 Tage nach der Fütterung. a. Gesunde Muskelfasern. b. Halb zerfallene Muskelfasern mit Kernwucherung. c. Ganz zerfallene Muskelfasern mit Kern- und Zellenwucherung. d. Ovale Kerne mit Kernkörper. e. Kleine spindelförmige Zellen. f. Unausgebildete, noch gestreckte Muskeltrichinen in etwas erweitertem Primitivbündel (c). g. Herausgetretene junge Muskeltrichinen in verschiedenen Entwicklungsstufen vom Embryo ab.

Tafel II. Fig. 7. Muskelpräparat vom Kaninchen; 28 Tage nach der Fütterung; Trichine ausgebildet und aufgerollt; Querstreifung der Muskelfasern durchweg untergegangen; der Inhalt des von der Trichine bewohnten Primitivbündels zerfallen; Zellen- und Kernwucherung. a. Zerfallene Muskelfasern mit stärkerer Ausbauchung (Trichinenlager). b. Durch dunkle Körnchen markirte Bahn, auf der die Trichine fortgewandert ist. c. Spindelförmige Zellen an der inneren Fläche des Sarcolemms. d. Kerne in der zerfallenen Muskelsubstanz. (Neben der abgebildeten fanden sich noch jüngere Muskeltrichinen wie Fig. 6.)

Fig. 8. Muskelpräparat vom Kaninchen; 32 Tage nach der Fütterung; wie Fig. 7, aber viel stärkere Kern- und Zellenwucherung; in der Ausbauchung liegen 2 Trichinen. a. Spindelförmige Zellen, die von der innern Fläche des Sarcolemma aus quer hinüber wuchern und den Anfang des Abschlusses des Trichinenlagers bilden. b. Bahn, auf der die Trichine fortgewandert ist. (Neben der abgebildeten fanden sich auch Muskeltrichinen in dem Entwicklungsstadio wie Fig. 6 u. 7.)

Fig. 9. Muskelpräparat vom Kaninchen; 42 Tage nach der Fütterung; starke Trichinenbevölkerung des Fleisches; Muskelfasern zerfallen. a. Abschluss des Trichinenlagers schon deutlicher als bei Fig. 8, der Uebergang zur wirklichen Kapsel. b. Bahn, auf der die Trichine nach ihrem Lager gelangt ist. (Neben der abgebildeten befanden sich noch jüngere Trichinen wie Fig. 8, einzelne selbst wie Fig. 7.)

Fig. 11. Muskelpräparat vom Kaninchen; 3 Monate nach der Fütterung. Kapsel vollständig ausgebildet; Conturen deutlicher als bei Fig. 10. An den Polen ausserhalb der Kapsel ein Dreieck (a) gefüllt mit feiner Punktmasse. Muskelfasern schon alle wieder mit Querstreifung versehen. (Daneben gab es auch noch Trichinenkapseln, deren nächstgelegenen Muskelfasern noch keine deutliche Querstreifung hatten.

Tafel III. Fig. 6. Muskelpräparat aus dem äussern Kaumuskel eines Kaninchens; 23 Tage nach der Fütterung. Starke Trichinenwanderung; beträchtliche Hyperämie; Muskelfasern überall zerfallen, nur stellenweise noch Spuren von Querstreifung. a. Ganz zerfallene Muskelfaser mit einer im Aufrollen begriffenen Trichine; das Trichinenlager markirt sich durch beginnende Ausbauchung, die erste Andeutung zur Kapselbildung. b. Kerne in der Punktmasse der zerfallenen Faser. c. Spindelförmige Zellen am Sarcolemma. d. Kleine Arterienstämmchen, die sich in, meist mit den Muskelfasern parallel verlaufenden Capillargefässen auflösen.

(Neben der abgebildeten fanden sich noch Trichinen im jüngern Entwicklungsstadio wie Fig. 5.)

Fig. 10. Muskelpräparat vom Kaninchen; 2 Monate nach der Fütte-

rung; starke Trichinenbevölkerung; Kapsel fertig, aber noch sehr zart. a. Gestreckte Zellen ausserhalb der frisch zum Abschluss gekommenen Kapselenden. b. Helle Zone ausserhalb der Kapsel. c. Kerne unter der Punktmasse in der Kapsel. d. Muskelfasern, noch alle ohne Querstreifung; Wucherung der spindelförmigen Zellen zur Ruhe gekommen. e. Capillargefässe, die sich um die Kapsel hinziehen und in den nächsten Muskelfasern verlaufen. (Neben der abgebildeten fanden sich noch jüngere Kapseln wie Fig. 9.)

Fig. 12. Muskelpräparat vom Pferde; 9½ Monate nach der Fütterung. Kapsel abgerundet mit dicker Wand und mit kleinen Fettkörnchen (a) versehen; an beiden Polen und in der Nachbarschaft viele gefüllte Fettzellen (b). Normale Muskelfasern mit Querstreifung (c) legen sich dicht an die Kapsel an.

Tafel IV. Fig. 13. Muskelpräparat vom Schwein; 18 Monate nach der Fütterung. a. Grosse, helle Zone ausserhalb der Kapsel. b. Viele kleine Fettkörnchen mit hellem Centrum in der Kapselwand. c. Kleine und grosse Fettzellen an beiden Enden der Kapsel. d. Muskelfasern, bis dicht an die Kapsel mit normaler Querstreifung.

Fig. 14. Muskelpräparat vom Rinde; 20 Monate nach der Fütterung. a. Kalkkörnchen an beiden Polen ausserhalb der Kapsel (die dunkle Punktmasse verschwand bei der Behandlung mit Säuren). b. Muskelfasern bis unmittelbar an die Kapsel mit normaler Querstreifung.

Fig. 15. Muskelpräparat vom Kaninchen; 21 Monate nach der Fütterung. a. Beginnende Verkalkung an beiden Enden der Kapsel. b. Fettzellen an den Enden ausserhalb der Kapsel. c. Bindegewebe in der nächsten Umgebung der Kapsel. d. Normale Muskelfasern.

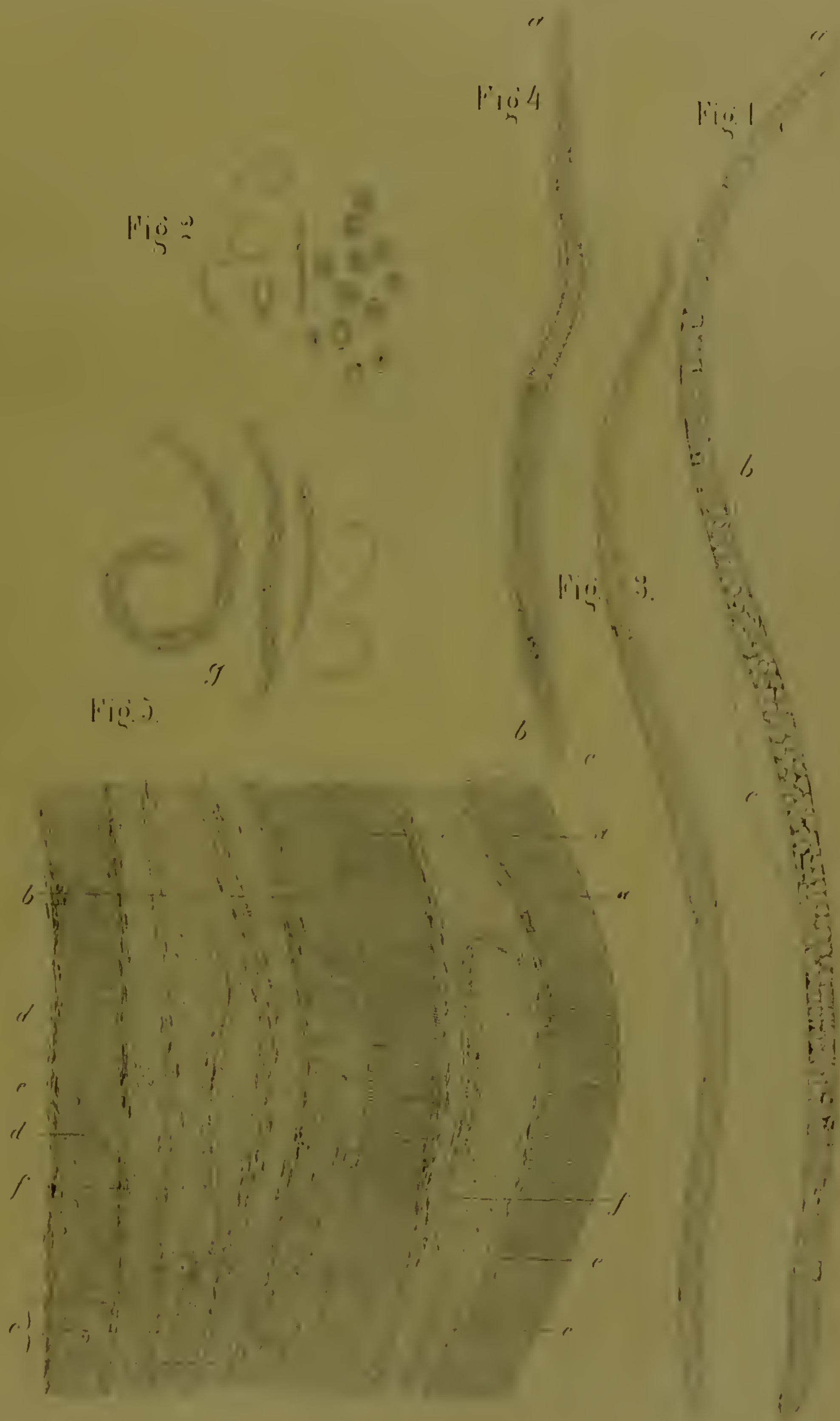
Fig. 17. Muskelpräparat von einem Menschen, der 13½ Jahre nach überstandener Trichinose gestorben ist. Verkalkung noch unvollständig. Neben der abgebildeten fanden sich noch viele vollständig verkalkte Kapseln.

Tafel V. Fig. 16. Muskelpräparat vom Kaninchen; 26 Monate nach der Fütterung. 1) Trichinenkapsel mit beginnender Kalkablagerung, besonders an beiden Enden wie bei Fig. 15. a. Ein Gefässkranz um die Kapsel. 2) Verkalkte Kapsel, die Trichine aber noch durchscheinend; a. Bindegewebe ausserhalb der Kapsel. 3) Kapsel bis zur Undurchsichtigkeit verkalkt; a. Bindegewebe um die Kapsel. Ueberall in der Nähe der Kapsel sehr viele Fettzellen. (In dem Fleisch, von dem das Präparat genommen, waren die verkalkten Kapseln als kleine weisse Pünktchen in der Grösse einer Stecknadelspitze mit blossem Auge wahrzunehmen.

Fig. 18. Muskelpräparat vom Maulwurf mit Maulwurfstrichinen. 1) Trichine eingekapselt; beginnende Verkalkung in der Kapsel; normale quergestreifte Muskelfasern legen sich dicht an die Kapsel. 2) Aufgerollte, 3) mehr gestreckte Trichine in mit Punktmassen gefüllten Primitivbündeln. 4) Freiliegende aufgerollte Muskeltrichine.

Fig. 19. Maulwurfstrichine aus dem Gehirne in einer Kapsel, umgeben vom Bindegewebe und einem Gefässnetz.

Tafel VI. Fig. 20. Muskelpräparate vom Schwein. 1) Muskelfaser mit Psorospermienschlauch a, dessen Hülle b ein faltiges Ansehen hat. Neben dem Schlauche noch ein schmaler Streif Muskelfaser mit normaler Querstreifung c. 2) Schlauch wie Nr. 1, aber sehr lang gestreckt; das Primitivbündel durch den Schlauch erweitert. 3) Psorospermienschlauch in dem Primitivbündel an beiden Enden spitz auslaufend; an den Spitzen scheinen die einzelnen zelligen Körper frei in der Muskelsubstanz zu liegen. 4) Ein aus der Muskelfaser herausgepresster Psorospermiensack. 5) Die zelligen Körper aus Psorospermiensäcken. Vergr. 300. 6) Mikroskopisches Aftergebilde (Fibrom oder Lipom?) zwischen den Muskelfasern eines Schweines. a. Heller Bindegewebsring mit deutlichem Faserzug. b. Feiner strahliger Auswuchs mit eingelagerten Körnchen, der nicht mit a zugleich, sondern erst bei verändertem Focus sichtbar war. c. Punktmasse innerhalb des Bindegewebskranzes.



Nach d. Natur gez. u. lith. v. F. Rotteken

Steindr. v. Castell

Fig. 8.

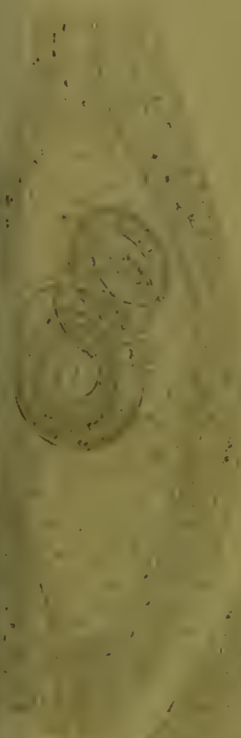


Fig. 11.



Fig. 9.

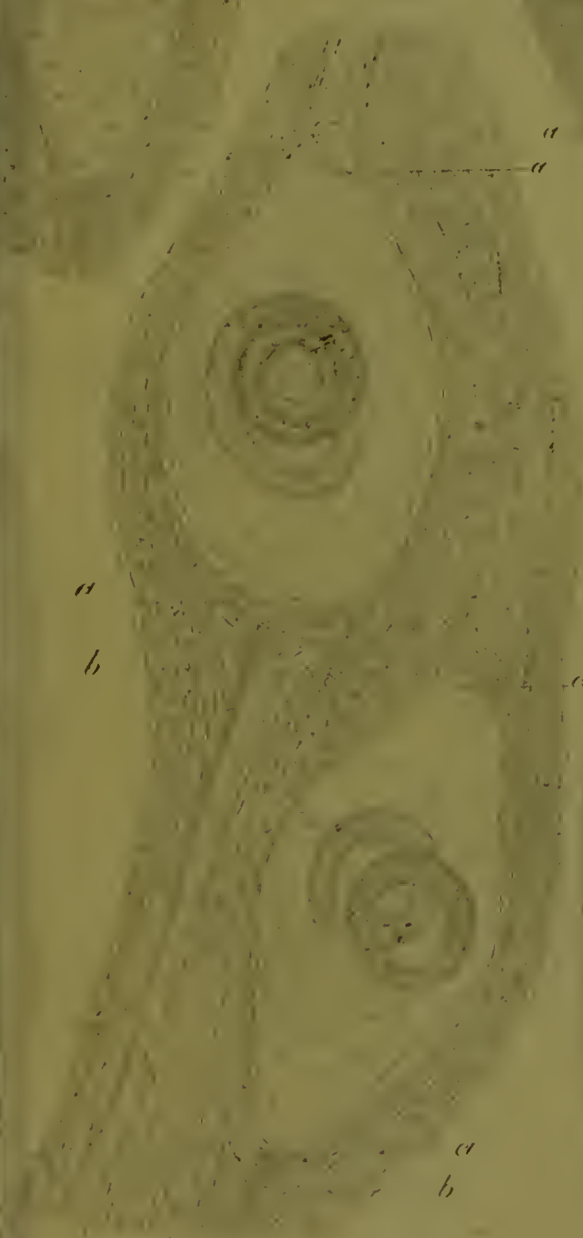


Fig. 7.



Fig. 6.



Fig. 10.



Fig. 12.



Nach d. Natur gez. u. lith. v. F. Rotteken

Druck v. Castell

Tafel IV.

Fig. 13.

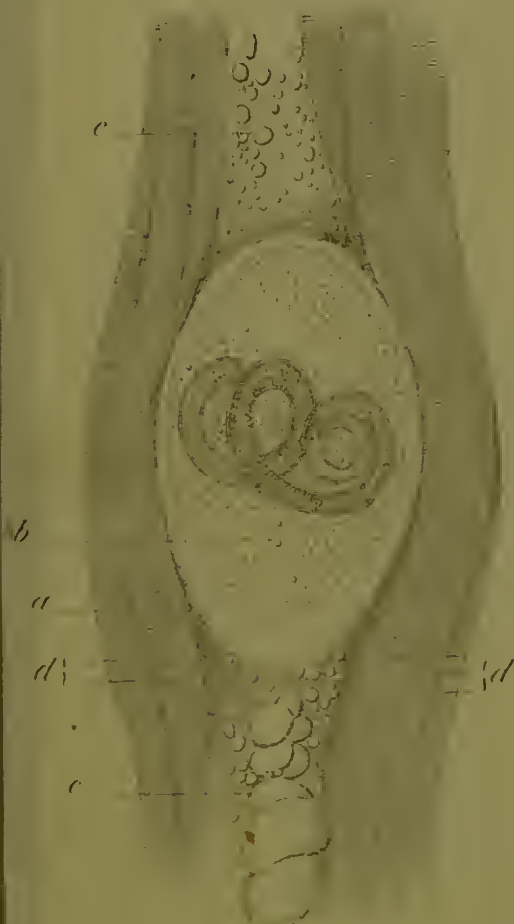


Fig. 14.



Fig. 15.

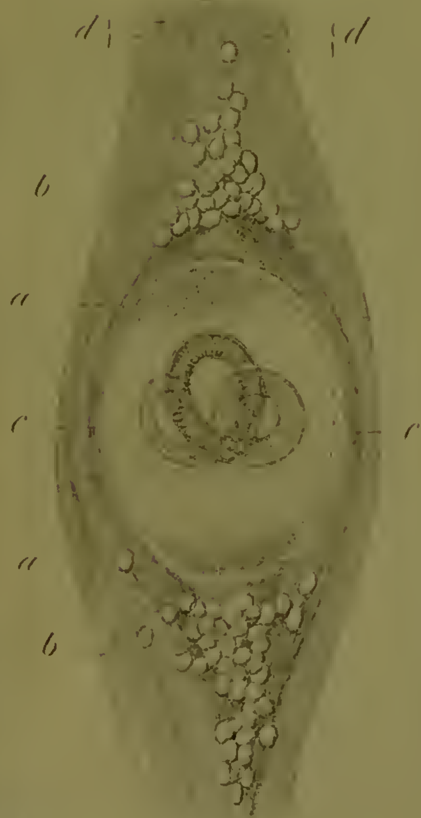
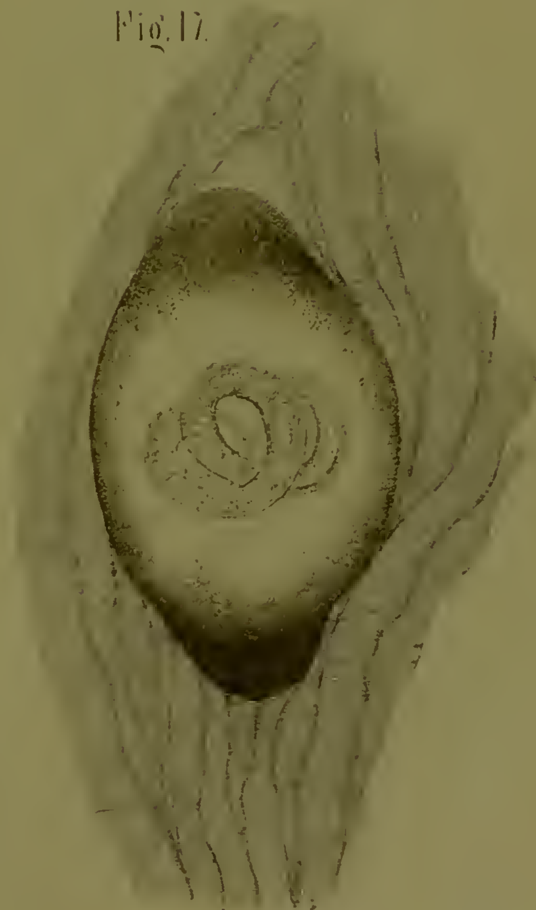


Fig. 17.



n. d. Natur gez. v. F. Rotteken

Lith. u. Druck v. Castel

Tafel V.

Fig. 19.



Fig. 18.

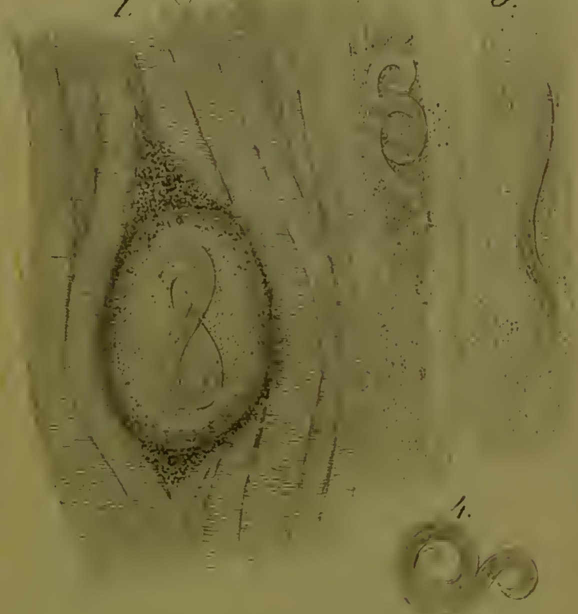


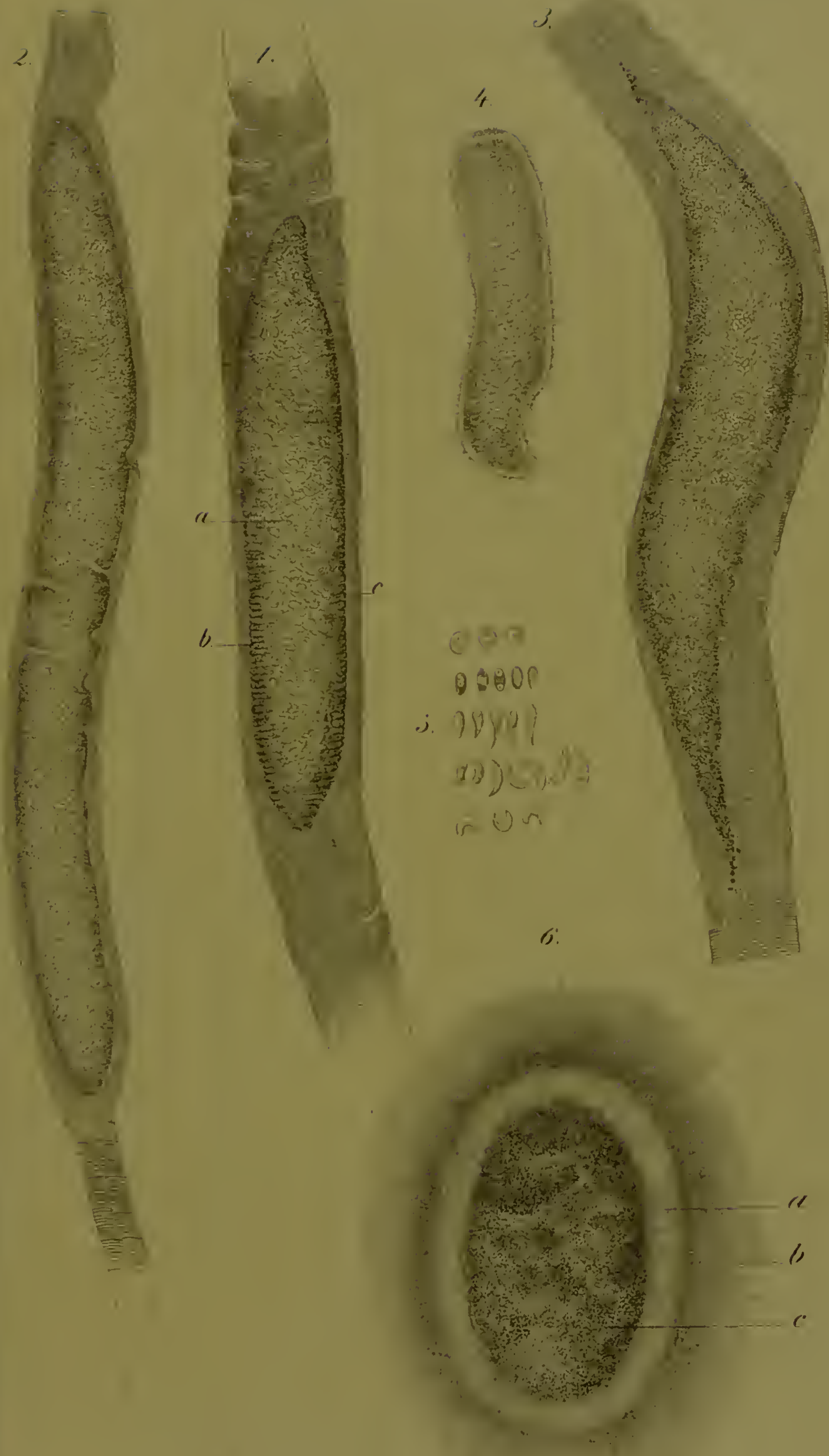
Fig. 16.

3
a
a
1.
a
2.
a

Nach d. Natur gez. v F. Rötteken

Lith. u. Druck v. Castall.

Fig. 20.



Nach der Natur gez. v. F. Rotteken

Lith. u. Druck v. Castell